

Chirurgische Klinik der Universität  
Direktor: Professor Dr. Brandt

Neurochirurgische Abteilung  
Abteilungsleiter: Professor Dr. Schürmann  
Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz

---

NACHWEIS DER ARTERIO-ARTERIELLEN ANASTOMOSEN ZWISCHEN  
DER ARTERIA CEREBRI ANTERIOR UND MEDIA SOWIE ZWISCHEN  
DER ARTERIA CEREBRI ANTERIOR UND POSTERIOR

INAUGURAL - DISSERTATION

zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der  
Hohen Medizinischen Fakultät  
der  
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von  
Fritz Hieber  
Hauingen/Lörrach  
Baden

1962







Chirurgische Klinik der Universität  
Direktor: Professor Dr. Brandt

Neurochirurgische Abteilung  
Abteilungsleiter: Professor Dr. Schürmann

Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz

---

NACHWEIS DER ARTERIO-ARTERIELLEN ANASTOMOSEN ZWISCHEN  
DER ARTERIA CEREBRI ANTERIOR UND MEDIA SOWIE ZWISCHEN  
DER ARTERIA CEREBRI ANTERIOR UND POSTERIOR

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von  
Fritz Hieber  
Hauingen/Lörrach  
Baden



1962

Dekan: Professor Dr. Bredt

Referent: Professor Dr. med. K. Schürmann

MEINEN ELTERN GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## I. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Die Frage, ob die Arterien des Cerebrums Endarterien sind, oder ob sie untereinander anastomosieren, hat eine Reihe von Wissenschaftlern seit fast 200 Jahren beschäftigt. Die Meinungsverschiedenheiten und die zum Teil entgegengesetzten Meinungen der bisherigen Autoren auf diesem Gebiet, in der Frage über Vorhandensein, Größe, Häufigkeit, Lage und Bedeutung der arterio-arteriellen Anastomosen der Hirnrindenarterien veranlaßte dazu, eine Anzahl von Gehirnen anatomisch genau zu untersuchen und die Anastomosen nach einer neuen Methode darzustellen. Zahlreiche Autoren haben das Vorhandensein arterio-arterieller Anastomosen der Hirnrindenarterien bestätigt, ob sie aber auf Grund ihres Querschnittes und ihrer Zahl für den cerebralen Kreislauf, sei es beim gesunden oder beim durch Krankheit geschädigten Arteriensystem des Gehirns eine wesentliche Bedeutung haben, scheint eine noch nicht endgültig geklärte Frage zu sein. Es soll in dieser Arbeit an einer Reihe von Gehirnen durch klare Darstellung der Arterien das Vorhandensein arterio-arterieller Anastomosen nachgewiesen werden. Die Größe der Anastomosen und ihre Lage sollen bestimmt und klar topographisch dargestellt werden, und es soll auf Grund dieser Arbeit möglich sein, besser entscheiden zu können, ob es die Anastomosen sind, die auf Grund ihrer Zahl und Größe im Falle einer Embolie, Apoplexie oder einer anderen Erkrankung der Hirnarterien, über Erhaltung des Gewebes und Funktion entscheiden.

## II. LITERAR-HISTORISCHER TEIL

### GESCHICHTE DER CEREBRALEN ANASTOMOSEN

Die erste gute Beschreibung und Darstellung der cerebralen Anastomosen gelang Vicq Dazyr (1786) (17) durch Gefäßinjektion. Er veröffentlichte eine Reihe von Abbildungen und beschrieb Anastomosen zwischen der Arteria corporis callosi und der Arteria cerebri media sowie zwischen der Arteria cerebellaris superior und inferior. Anastomosen sind auf seinen Abbildungen deutlich zu erkennen.

Hingegen vertrat Cohnheim (1872) (14) die Meinung, daß die Hirnarterien jenseits des Circulus arteriosus Willisi im Grunde genommen Endarterien sind, und seither sind diese Arterien als Cohnheim'sche Endarterien in die Literatur eingegangen. Nach Cohnheim sind also die cerebralen arterio-arteriellen Anastomosen auf das Ausbreitungsgebiet proximal von dem Circulus Willisi beschränkt. Begründet hat Cohnheim diese Behauptung dadurch, daß er die Arterienäste mit Farblösungen injizierte und beobachtete, daß sich immer nur der betreffende Ast mit der Lösung füllte.

Ebenso machte Heubner (1874) (27) eine Reihe von Gefäßinjektionen. Er injizierte in eine der drei Arterien, nachdem er sie vom Circulus Willisi getrennt hatte, eine Farblösung und beobachtete, daß sämtliche Arterien beider Hemisphären mit dem Farbstoff gefüllt wurden. Nach Heubners Untersuchungen sollten einige dieser Anastomosen einen Durchmesser von "nicht unter 1 mm" haben, und somit sollte ihnen eine wesentliche Bedeutung für den cerebralen Kreislauf innewohnen. Heubner machte außerdem die Feststellung, daß abgebundene Äste einer Arterie von den anderen Arterien versorgt werden. Seiner Meinung nach bilden die Arterien des Gehirns ein netzartiges Geflecht, das beide Hemisphären gleichmäßig überzieht, jede Arterie in die andere übergehend.

An Hand seiner Versuche stellte Duret (1874) (20) fest, daß zwar Anastomosen zwischen den cerebralen Arterien vorhanden sind, daß diese aber einen so geringen Durchmesser haben, daß ihnen kreislaufmäßig keine Bedeutung zukommt, und jede Arterie praktisch selbständig ist. Die Anastomosen, die Duret fand, hatten einen Durchmesser von  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{4}$  mm.

Die Meinung von Duret vertrat auch Charcot (1876) (9), indem er den Anastomosen ihres geringen Durchmessers wegen wenig Bedeutung beimaß. Er stellte jedoch bei dem pathologischen Verschuß von Arterienästen fest, daß in manchen Fällen trotzdem keine Ausfallserscheinungen oder gar Nekrosen in ihrem Versorgungsgebiet eintraten. Die Feststellung, daß die Hirnarterien ein genau bestimmtes Gebiet versorgen, und daß sie untereinander kommunizieren, machte ebenfalls Bisons (1890) (5) nach einer Reihe von Gefäßinjektionen. Eine Lösung, in die eine der drei Arterien injiziert, drang bis in die Äste der anderen vor.

Charpy (1902)(10), der sich ebenfalls mit dem Arteriensystem des Gehirns beschäftigt, fand, daß die Äste der drei Arterien miteinander anastomosieren, und daß sie über der Oberfläche des Gehirns ein gemeinsames Gefäßnetz bilden, wie schon Heubner vor ihm behauptet hat. Dieses Gefäßnetz ist nicht auf eine Hemisphäre beschränkt, sondern es gehört beiden Hirnhälften an.

Zwischen Heubner und Duret stellten sich Testut (1891) (62) und Beevor (1907) (4) mit ihrer Meinung. Sie gaben den von ihnen gefundenen Anastomosen eine weitaus größere Bedeutung für den cerebralen Kreislauf als Duret annahm, bemerkten aber, daß diese doch nicht so groß ist wie Heubner behauptete. Beevor beobachtete, daß nach Unterbindung der Arteria parietalis der Arteria cerebri media ("ascending parietal branch of the middle cerebral artery") im Bereiche der Fissura silvii und Füllung der Arteria cerebri anterior, media und posterior mit bunter Gelatine, sich der distale Teil des abgebundenen Gefäßes mit Gelatine aus der Arteria cerebri media füllte. Diese Tatsache ließ Beevor annehmen, daß entweder keine Verbindungen zwischen den Ästen der Arteria cerebri media vorhanden sind, oder daß diese Verbindungen so schwach sind, daß das Blut dieses Gebiet besser durch Anastomosen mit der Arteria cerebri anterior erreichen kann, als durch Anastomosen zwischen den Ästen der eigenen Arterie.

Die Anastomosen zwischen den Ästen der Arteria cerebri anterior und denen der Arteria cerebri media sind also durchgängiger als die Anastomosen zwischen den Ästen der Arteria cerebri media untereinander selbst. Die Bedeutung dieser Anastomosen in bezug auf die Ausfälle der einzelnen Hirn-

arterien oder ihrer Äste wurde von Beevor nicht erkannt.

Nach Beendigung seiner experimentellen Arbeit schließt sich Looten (1906) (39) der Meinung von Heubner an. Er stellt fest, daß die Arterien der einen Hemisphäre unter sich und durch Anastomosen mit den Arterien der anderen Hemisphäre verbunden sind. Diese Anastomosen sollen nach Looten in der Peripherie liegen und einen Durchmesser von durchschnittlich  $1/2$  mm haben. Die größeren Anastomosen sollen konstant sein, die kleinen nicht. Die kleinen Anastomosen sollen in großer Zahl vorhanden sein.

Fey (1925) (23) injizierte Quecksilber in die drei Hirnarterien und kam zu dem Ergebnis, daß Anastomosen zwischen allen Arterien vorhanden sind.

Die Bedeutung der cerebralen Anastomosen wurde zum ersten Mal von Shellhear (1920) (58) erkannt. Er behauptet, daß in Folge dieser Verbindung keine der cerebralen Arterien mehr ein genau begrenztes Gebiet versorgt, und er stellt sich somit gegen die Meinung von Bicoons.

Im selben Jahr wie Shellhear berichten Lecène (34) und Lhermitte (37) von dem Vorhandensein cerebraler arterio-arterieller Anastomosen.

Anastomosen zwischen den einzelnen Hirnarterien wurden ebenfalls beschrieben von

|             |                 |          |              |
|-------------|-----------------|----------|--------------|
| Porter      | (1901) (49),    | Levy     | (1927) (35), |
| Hillemand   | (1925) (28),    | Masson   | (1923) (43), |
| Pagniez     | (1902) (46),    | Pfeiffer | (1928) (48), |
| Sèze de     | (1931) (59),    | Ley      | (1932) (36), |
| de Almeidas | (1936) ( 3),    | Cobb     | (1937) (15), |
| Talbott     | (1937) (61) und | Evans    | (1912) (21), |

die behaupteten, daß diese Anastomosen dann in Funktion treten, wenn die Kapillaren eine vermehrte Blutzufuhr benötigen.

Auf Grund seiner Erfahrungen in der Angiographie ist Moniz (1940) (45) der Meinung, daß die Arterien beider Hemisphären miteinander verbunden sind und ihre Strömungsverhältnisse sich verhalten wie bei den Flüssigkeiten in kommunizierenden Röhren. Ist der Zufluß aus einer Hemisphäre plötzlich unterbrochen, so ist der Zufluß aus der anderen Hemisphäre notwendig. Dieser Zufluß ist aber nach Moniz nur in seltenen Fällen möglich, da dann stets ein größerer Querschnitt der Anastomosen erforderlich ist. Bei der

Arteria communicans anterior und posterior soll dies im allgemeinen möglich sein.

Schulz (55) und Knibbe (1952) (31) stellten an Hand ihrer Versuche am Häutchenpräparat fest, daß innerhalb der Gefäßsysteme sich sehr häufig Anastomosen, teilweise sogar von kapillarem Charakter nachweisen lassen. Kapillaren im Sinne von Endarterien fanden sich dagegen ebensowenig wie arterio-venöse Anastomosen.

In neuerer Zeit wurden in der Angiographie Anastomosen von folgenden Autoren beschrieben:

Denny-Brown (1953)(18), Alajouanine (2), Castaigne (8), Clay (1957) (13), Chavany (11), Mesimy (44), Djindjian (19), Mamo (1955) (41), Guiot (26), Lebesnerais (1955) (33), Maspes (42), Fasano (22), Broggi (1955) (6), Raney (50), Sauchez (52) - Perez (1949) (47), Rosegay (51), Welch (1954) (65), Torkildsen (48), Koppang (1951) (32), Stephens (60), Huber (29), Ingersoll (1955) (30).

Die Autoren stellten mehrmals fest, daß bei dem Verschluß der Arteria cerebri media alle ihre Äste durch periphere Anastomosen mit der anterior und posterior retrograd bei der Angiographie gefüllt werden.

Außer all den Autoren, die bisher angeführt wurden, haben noch zahlreiche Autoren cerebrale arterio-arterielle Anastomosen bei Tieren beschrieben.

Solche Anastomosen wurden gefunden von: .

Lorente de No (1927) (40) bei der Ratte,

Pfeifer (1928) (48) bei der Katze,

Campbell (7) und Wislocki (1937) (67) beim Opossum,

Colin (1937) (16) beim Opossum,

Clark (19) und Wenstler (1938) (66) beim Kaninchen,

Vander Eecken (1959) (64) bei der Taube, der Ratte, beim Elefanten, beim Hund und beim Rhesusaffen.

Schmidt (1954) (54) experimentierte mit Ratten, Kaninchen, Hunden und Katzen. Er kam zu dem Ergebnis, daß innerhalb der Arterien der Pia arterioarterielle Anastomosen in großer Zahl vorhanden sind. Schmidt stellte fest, daß beim Circulus Willisi in der Peripherie weitere Arterienkreise

nachgeschaltet sind. Die Gefäße dieser Kreise sollen zu den kleinsten Arterien bzw. zu den Arteriolen gehören.

Da im ersten Teil dieser Arbeit die von Vander Eecken und Adams (1953) (1) angegebene Methode zur Darstellung der Hirnarterien angewandt wird, sollen die Versuche und gefundenen Ergebnisse dieser Autoren beschrieben werden.

Vander Eecken und Adams machten folgenden Versuch:

Eine Reihe von 25 Gehirnen von Amerikanern jeden Alters (20 von Erwachsenen und 5 von Kindern) wurde untersucht, nachdem die Hirnarterien mit einer Lösung nach Monroe und Schlesinger injiziert worden waren. Die Gehirne wurden so sorgfältig wie möglich, so daß die Gefäße nicht verletzt wurden, aus dem Schädel entfernt. Die Arterien wurden dann mit physiologischer Kochsalzlösung gespült, um das restliche Blut zu entfernen. Dann wurden 10-30 ccm der Injektionsmasse in die Gefäße eingespritzt, nachdem sie vom Circulus Willisi getrennt worden waren. Die Injektion wurde bei einem Druck von 100-200 mmHg gemacht. Gewöhnlich wurden die 30 ccm Injektionsflüssigkeit langsam innerhalb von 5 Minuten injiziert. Die Gehirne wurden danach zum Fixieren 2 Wochen lang in kalte 10 %ige Formalinlösung gelegt und danach unter der Lupe sorgfältig alle cerebralen und cerebellaren Arterien herauspräpariert.

Nachdem die Arterien von der Pia und der Arachnoidea losgelöst worden waren, wurden sie aus den Sulci herausgehoben, damit ihr Ausmaß und ihre Verteilung photographisch dargestellt werden konnte. Lage, Größe und Beziehung der Anastomosen zu den cerebralen und cerebellaren Arterien wurden so genau wie möglich bestimmt. Die Anastomosen wurden dann herausgeschnitten und ihr Durchmesser unter dem Mikroskop gemessen.

Injektionsmasse nach Monroe und Schlesinger (53)

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| unlöslicher Phosphatpuffer. . . . . | 8,00 g   |
| Agar-Agar . . . . .                 | 0,75 g   |
| Bleiacetat . . . . .                | 15,00 g  |
| Methylenblau oder Fuchsinrot ..     | 3,00 g   |
| Aqua dest q.s. ad . . . . .         | 100,00 g |

Folgende Anastomosen wurden von Vander Eecken und Adams angegeben:

### Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und Media:

#### End-zu-End Anastomosen:

- im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria praecentralis der Arteria cerebri media und der Arteria frontalis interna posterior der Arteria cerebri anterior.
- im Sulcus centralis zwischen der Arteria centralis (rolandica) der Arteria cerebri media und der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior.
- im Sulcus postcentralis zwischen dem vorderen Ast der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media und der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior.

#### Anastomosen in "Kronleuchterform":

- im Sulcus frontalis superior zwischen den oberen Ästen der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media und den Aa. frontales internae, anterior und media aus der Arteria calloso-marginalis der Arteria cerebri anterior.
- im oberen Teil des lobus parietalis superior im Sulcus interparietalis zwischen dem hinteren Ast der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media und der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior.

#### Quere Anastomosen:

- im Bereich des Sulcus cruciatus zwischen den Aa. orbitales der Arteria cerebri media und anterior.
- eine feine oberflächliche Anastomose zwischen einem vorderen Ast der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media und der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior wurde in vielen Fällen gefunden.

### Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

- eine oder zwei End-zu-Endanastomosen oder kronleuchterförmige Anastomosen wurden im hinteren Teil des praecuneus im vorderen Anteil des Sulcus parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis od. der Arteria pericallosa posterior der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis.

Zur Bedeutung des Kollateralkreislaufes über den Weg von Rindenanastomosen bei angiographisch nachweisbaren Totalverschlüssen nimmt Frowein (25) Stellung.

Er berichtet, daß bei Mediaverschlüssen und Vorhandensein eines Kollateralkreislaufes über gut ausgebildete Rindenanastomosen mit retrograder Füllung annähernd des gesamten Mediaversorgungsgebietes peripher von der Verschlußstelle nicht auch eine entsprechend gute klinische Rückbildung des neurologischen Ausfallsyndroms als Regel zu beobachten ist. Das heißt: Ein angiographisch guter Kollateralkreislauf ist durchaus keine Garantie für geringfügigere neurologische Ausfälle bzw. für eine gute Prognose hinsichtlich einer besseren Rückbildungsfähigkeit eingetretener Ausfälle. Umgekehrt läßt ein fehlender Kollateralkreislauf gleichfalls noch nicht den Schluß zu, daß die permanenten Herdausfälle erheblicher sein werden, als beim Nachweis guter und zahlreicher Gefäßkollateralen. Von Schürmann (57) wird dies mit Einschränkung bestätigt. Schürmann stellte fest, daß die Höhe des Mediaverschlusses eine entscheidende Rolle für die prognostische Beurteilung des endgültigen Status zu spielen scheint:

"Wir konnten mit einschlägigen Fällen belegen, daß das fernere Schicksal des hirnpathologischen Ausfallsyndroms offenbar davon abhängt, ob die Verschlußstelle der Media direkt an ihrem Ursprung aus der Carotis interna liegt, also gleichzeitig damit auch die Gefäße zu den Stammganglien und zum vorderen Schenkel der Capsula interna von der Blutzufuhr abgeschnitten sind, oder ob der Verschluß unmittelbar hinter dem Abgang dieser Gefäße gelegen ist, und somit der Blutstrom für diese funktionell so bedeutenden zentralen Gebilde offen geblieben ist."

Im ersteren Falle ist wie Schürmann angibt:

"keine wesentliche Rückbildung der von Anbeginn bestehenden schweren Halbseitenlähmungen zu erwarten, auch dann nicht, wenn retrograd über kalliberstarke Rindenanastomosen eine bis auf die Verschlußstelle selbst praktisch vollständige Mediafüllung zustande kommt. Im zweiten Falle, wenn die Verschlußstelle der Media direkt hinter dem Abgang der Stammganglienäste gelegen ist, kann die Rückbildung des hirnpathologischen Ausfallsyndroms, trotz Fehlens von Rindenanastomosen, erstaunlich gut sein. In einem Einzelfall hat ein solcher Mediaverschluß peripher vom Abgang der Stammganglienäste und bei gleichzeitigem Vorhandensein einer kollateralen retrograden Versorgung des Stromgebietes der Media über Rindenanastomosen lediglich ganz flüchtige Halbseitenerscheinungen verursacht, welche nach 4-6 Wochen kaum noch nachweisbar waren."

### III. ÜBERSICHT ÜBER DIE ANATOMIE DER HIRNARTERIEN

#### A. Arteria cerebri anterior

1. Arteria orbitalis:  
versorgt den medialen Anteil des Frontallappens unterhalb des Sulcus subrostralis, den Gyrus rectus, den Pedunculus olfactorius und das innere orbitale Convolut.
2. Arteria frontopolaris:  
versorgt den vorderen Ast des Gyrus frontalis superior.
3. Arteria callosomarginalis:  
teilt sich nach Testut in 3 Äste:  
Art. frontalis interna anterior  
Art. frontalis interna media  
Art. frontalis interna posterior  
und versorgt den mittleren und hinteren Anteil des Gyrus frontalis superior und die untere Grenze des Gyrus praecentralis.
4. Arteria paracentralis:  
versorgt den Lobus paracentralis.
5. Arteria praecunealis:  
versorgt die vorderen 4/5 des praecuneus.
6. Arteria callosa posterior:  
versorgt das Corpus callosum.

(1. Ast der Arteria cerebri anterior: Art. recurrens Heubner versorgt das mediale Drittel der rostralen Stammganglien.)

#### B. Arteria cerebri media

1. Arteria temporalis anterior:  
versorgt die vordere Hälfte oder das vordere 1/3 des Gyrus temporalis superior, sowie das vordere und einen Teil des hinteren Drittels des Gyrus temporalis medius.
2. Arteria temporalis posterior:  
versorgt das hintere Drittel des Gyrus temporalis superior und medius sowie die laterale Fläche des Gyrus occipitalis.
3. Arteria orbitofrontalis:  
versorgt den lateralen Teil der orbitalen Fläche des Frontallappens und die mittleren 2/3 des unteren und vorderen Anteils des Frontallappens.

4. Arteria praerolandica: <sup>x)</sup>  
versorgt die vordere Grenze des Gyrus praecentralis, den unteren Teil des Gyrus frontalis medius und den orbicularen Anteil des unteren frontalen Convolutes.
5. Arteria rolandica: <sup>x)</sup>  
versorgt den hinteren Rand des Gyrus praecentralis und den vorderen Rand des Gyrus postcentralis.
6. Arteria parietalis anterior:  
versorgt den hinteren Rand des Gyrus postcentralis und die vorderen Anteile des Lobus parietalis superior und inferior.
7. Arteria parietalis media:  
versorgt die Windungen im Bereiche des Sulcus interparietalis.
8. Arteria parietalis posterior:  
versorgt den hinteren Anteil des Parietallappens und den Gyrus angularis.
9. Arteria lenticulo striata:  
versorgt die Bereiche des Hirnstammes, besonders die zentrale Region des Nucleus lentiformis und Corpus striatum.

#### C. Arteria cerebri posterior:

1. Arteria temporalis anterior:  
versorgt den unteren Anteil des Gyrus temporalis inferior und den vorderen Anteil des Gyrus fusiformis und hippocampus.
2. Arteria temporalis posterior:  
versorgt die unteren  $\frac{2}{3}$  der hinteren Hälfte des Gyrus temporalis inferior, den hinteren Anteil des Gyrus fusiformis und seitlichen Anteil des Gyrus lingualis.
3. Arteria parietooccipitalis:  
versorgt den oberen Anteil des cuneus und das untere  $\frac{1}{5}$  des praecuneus, außerdem den größeren hinteren Anteil des Lobus parietalis superior.
4. Arteria calcarina:  
versorgt den hinteren und mittleren Anteil des Gyrus lingualis.

---

<sup>x)</sup> Arteria rolandica und Arteria praerolandica werden auch als Arteria fossae sylvii zusammengefaßt und auch als A. centralis und A. praecentralis angegeben.

Ist eine der Arteriae cerebri anteriores sehr dünn, und verzweigt sich nur im vorderen Teil des von ihr eingenommenen Gebietes, so wird der hintere Anteil nach Moniz (45) auf zweierlei Weise versorgt: Entweder liefert die viel weitere Arterie der collateralen Seite solche Arterien, die die Mittellinie überschreiten und sich auf der Innenfläche der anderen Hemisphäre verteilen, oder es existiert ein Gefäß, welches im mittleren Teil des Balkens von vorne nach hinten verläuft und die Äste nach beiden Seiten abgibt. Dieses Gefäß ist die Arteria mediana corporis callosi oder Arteria cerebri anterior mediana, wie sie auf folgender Abbildung von de Almeida (3) zu sehen ist.

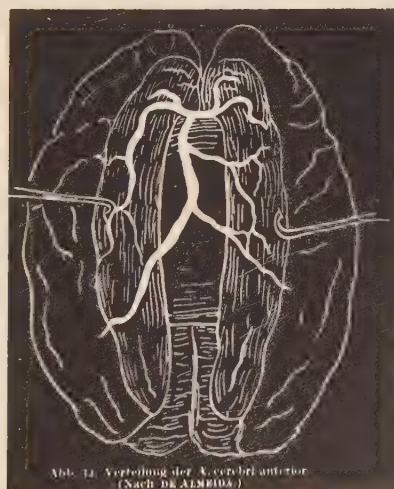


Abb. 1

# DIE ARTERIELLE VERSORGUNG DES GEHIRNS:

(nach Vander Eecken u. Adams)

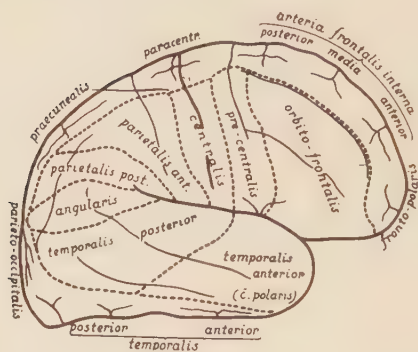


Abb. 2

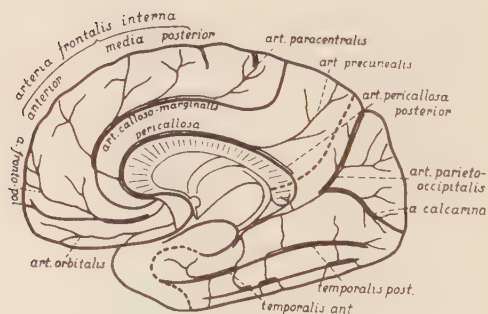


Abb. 3

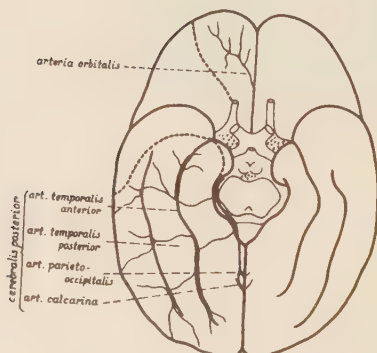


Abb. 4

#### IV. METHODIK ZUR DARSTELLUNG DER ARTERIO- ARTERIELLEN ANASTOMOSEN DER HIRNRINDEN- ARTERIEN

- a. Darstellung mit der nach Vander Eecken und Adams im Jahre 1953 angegebenen Methode mit Hilfe einer dazu entwickelten Injektionsapparatur

Eine Anzahl von 12 Gehirnen wurde anatomisch genau untersucht, nachdem die Arterien nach der von Vander Eecken und Adams 1953 angegebenen Methode injiziert worden waren.



Abb. 5  
Injektionsapparatur

Die Gehirne wurden sorgfältig aus den Schädeln herauspräpariert und die Arterien je 5 Minuten lang mit physiologischer Kochsalzlösung gespült, die Arteria cerebri anterior und media durch die Arteria carotis, die Arteria cerebri posterior durch die Arteria basalis. In beide Arteriae cerebri anteriores, mediae und posteriores wurden dann, nachdem sie vom Circulus arteriosus Willisi getrennt worden waren, Knopfkanülen eingebunden. Bei

Entwickelte Injektionsapparatur zur Darstellung der Anastomosen nach  
Vander Eecken und Adams

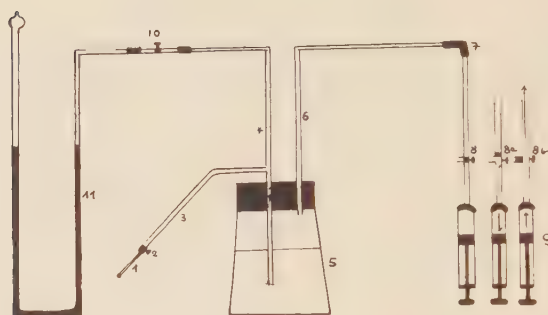


Abb. 6

1. Knopfkanüle
2. Hahn
3. Plastikschauch
4. Glasrohr, welches in die Injektionsflüssigkeit eintaucht
5. Erlenmeierkolben, in dessen eingeschliffenen Pfropfen die Glasrohre eingegossen sind
6. Glasrohr, welches in die Injektionsflüssigkeit nicht eintaucht
7. Plastikschauch
8. Zweiwegehahn:
  - a) bei dieser Stellung wird Luft angesogen
  - b) bei dieser Stellung eingepreßt.

Es wird so lange Luft angesogen und eingepreßt, bis im Manometer ein Druck von 160-180 mmHg vorhanden ist, dann wird Hahn 2 geöffnet und die Injektionsmasse zum Einströmen in die Hirnarterien freigegeben.
9. 50 cm<sup>3</sup> Injektionspritze
10. Sicherheitshahn
11. Manometer

einem Druck von 100-180 mm Hg wurde die Injektionsmasse nach Monroe und Schlesinger injiziert. Die Injektion wurde mit der auf der Abbildung dargestellten Apparatur durchgeführt. Die Injektionsmasse wurde 40-50° warm injiziert.

- b. Eigene Methode, wobei der Kunststoff "Plastoid" in drei verschiedenen Farben (rot, gelb und blau) in die drei verschiedenen Arterien injiziert wurde.

Alle erforderlichen Eigenschaften, die die ideale Injektionsmasse haben sollte, waren vorhanden.

1. sie soll in kurzer Zeit fest sein,
2. sie soll in festem Zustand elastisch sein und nicht brechen,
3. der Farbstoff soll in ihr fest haften und beim Fixieren in Formalinlösung nicht herausdiffundieren,
4. es soll möglich sein, die Hirnmasse, nachdem die Arterien injiziert sind, mit Säure oder Lauge abzumazieren, so daß nur noch die Injektionsmasse übrig bleibt.

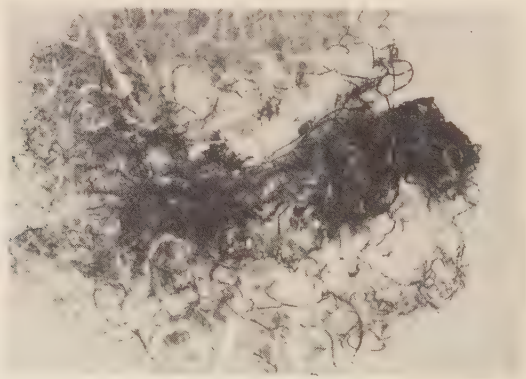
Alle diese Forderungen schien ein Kunststoff am besten zu erfüllen, und auf der Suche nach einem solchen fand sich der zu diesem Zweck hergestellte Kunststoff "Plastoid", der Firma Röhm und Haas in Darmstadt, über den bereits Schummer (56) berichtet hat.

#### Technik:

"Plastoid" wurde in eine 10 ccm Injektionsspritze, nachdem der Stempel herausgenommen worden war, von hinten eingefüllt, der Stempel dann aufgesetzt und der Kunststoff durch die eingebundenen Knopfkanülen in die Arterien injiziert. Der gleichmäßige Druck, unter dem die Injektionsmasse eingespritzt wurde, wurde manometrisch kontrolliert und ermöglichte es, mit einem konstanten Druck von 120 mmHg, im Höchsthalle 160 mmHg, die Injektion durchzuführen. In jede Arterie wurden innerhalb von 10 Minuten langsam etwa 15 ccm des Kunststoffes injiziert, die anterior mit blauem, die media mit gelbem und die posterior mit rotem Kunststoff.

Jede Arterie war vorher 5 Minuten lang mit physiologischer Kochsalzlösung gespült worden.

die auf diese Weise behandelten Gehirne wurden dann 24 Stunden in Formalinlösung von Zimmertemperatur gelegt, in den nächsten 24 Stunden wurde die Temperatur auf 30-40°C erhöht. Danach wurden die Gehirne in 10 %iger Kalilauge der Mazeration ausgesetzt, und zwar so lange, bis die Hirnhäute völlig und die Hirnoberfläche soweit weggeätzt waren, daß alle Gefäße der Kortex deutlich zu sehen waren, und doch die genaue Bestimmung der topographischen Lage der Anastomosen an Hand der Gyri und Sulci noch möglich war. Die vorhandenen Anastomosen wurden dann photographiert. Danach wurde die gesamte Hirnsubstanz abmazeriert, um ein Gerippe des gesamten Arteriensystems zu erhalten, an dem die Anastomosenzahl nochmals bestimmt und der Durchmesser der einzelnen Anastomosen mit einer Mikrometerschraube gemessen wurde.



Korrosionspräparat, Gehirn 334/60

Abb. 7

## V. ERGEBNISSE

- a. beim Arbeiten nach der Methode von Vander Eecken  
und Adams (12 Fälle)

FALL 1: <sup>x)</sup> Gehirn Nr. 88/60, männlich, 68 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige und eine dünne Anastomose im Sulcus centralis auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige Anastomose im Sulcus centralis auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica (A. fossae sylvii) der Arteria cerebri media.
- c. eine ziemlich dicke Anastomose im Sulcus frontalis superior auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria frontalis interna anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior wurden nicht gefunden.

FALL 2: Gehirn Nr. 120/60, männlich, 64 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine mäßig dicke Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

- b. eine dünne und eine ziemlich dicke Anastomose zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica (A. fossae sylvii).

Die dünne Anastomose liegt im Ramus posterior der Fissura cerebri lateralis, die stärkere im Sulcus interparietalis, beide auf der linken Hemisphäre.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior sind vorhanden:

Sehr zahlreiche kapilläre Anastomosen zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri media. Zwei dieser Anastomosen sind von stärkerem Kaliber und liegen auf der rechten Hemisphäre im Sulcus subparietalis und in der Fissura parietooccipitalis.

---

<sup>x)</sup> Fall 1 bis 12: Das Kaliber der Anastomosen ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben ( $\phi$  in mm).

FALL 3:       Gehirn Nr. 130/60, männlich, 54 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine dünne Anastomose zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und einem Ast der Arteria rolandica (A. fossae sylvii) der Arteria cerebri media, auf der rechten Hemisphäre im Sulcus centralis.
- b. zwei dünne Anastomosen zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media, auf der rechten Hemisphäre im Sulcus frontalis superior, auf der linken Hemisphäre im Sulcus frontalis inferior.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior sind nicht nachweisbar.

FALL 4:       Gehirn Nr. 71/60, männlich, 82 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. zwei dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre in je einem der Sulci orbitales lobi frontales zwischen dem Rami orbitales der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und zwischen der Arteria cerebri posterior sind vorhanden; mehrere kapilläre Anastomosen und eine dickere Anastomose auf der linken Seite im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 5:       Gehirn Nr. 100/60, männlich, 62 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine mitteldicke Anastomose zwischen der Arteria frontalis interna anterior (Ast der Arteria callosamarginalis) der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media, auf der linken Hemisphäre im Sulcus frontalis superior.
- b. eine mitteldicke Anastomose zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media im Sulcus interparietalis auf der linken Hemisphäre.
- c. zahlreiche sehr feine Anastomosen im Bereiche der Sulci orbitales auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior wurden nicht nachgewiesen.

FALL 6:           Gehirn Nr. 125/60, weiblich, 52 J.

Bei diesem Gehirn konnten keine Anastomosen nachgewiesen werden.

FALL 7:           Gehirn Nr. 170/60, männlich, 45 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine mäßig dicke Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus olfactorius zwischen der Arteria orbitalis der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine ziemlich dicke Anastomose im Sulcus interparietalis auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior konnten nicht nachgewiesen werden.

FALL 8:           Gehirn Nr. 173/60, männlich, 30 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine dünne Anastomose im Sulcus supramarginalis auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior.
- b. eine kräftige Anastomose im Sulcus frontalis inferior auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria frontalis interna anterior (Ast der Arteria callosamarginalis) der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica (Arteria fossae sylvii) der Arteria cerebri media.
- c. auf der linken Hemisphäre eine kräftige Anastomose im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica (A. fossae sylvii) der Arteria cerebri media.

Anastomosen der Arteria cerebri anterior mit der Arteria cerebri posterior wurden nicht nachgewiesen.

FALL 9:           Gehirn Nr. 153/60, männlich, 53 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine ziemlich dicke Anastomose im Sulcus centralis auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior wurden gefunden:

eine dünne Anastomose im Sulcus temporalis inferior auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der

Arteria cerebri anterior und der Arteria temporalis posterior der Arteria cerebri media.

FALL 10: Gehirn Nr. 154/60, männlich, 52 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine dünne Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis media der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior wurden nicht gefunden.

FALL 11: Gehirn Nr. 149/60, männlich, 54 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria frontalis interna posterior (Ast der Arteria callosamarginalis) der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior:

eine dünne Anastomose auf der rechten Hemisphäre in der Fissura parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 12: Gehirn Nr. 69/60, männlich, 60 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine mitteldicke Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus temporalis superior zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria temporalis posterior der Arteria cerebri media.

# Tabelle der Anastomosen

a. nach der Methode von Vander Eecken und Adams

Gehirn Nr. 88/60

Anastomosen zwischen:

| Anterior         | u. | Media          | Lage        | Zahl | Hem. | Ø mm       |
|------------------|----|----------------|-------------|------|------|------------|
| A. paracentral.  |    | A. pari. ant.  | S. central. | 2    | re   | 1,0<br>0,3 |
| A. paracentral.  |    | A. rolandica   | S. central  | 1    | li   | 1,1        |
| A. fr. int. ant. |    | A. orbito. fr. | S. fr. sup. | 1    | li   | 0,9        |
|                  |    |                | zus.        | 4    |      |            |

Gehirn Nr. 120/60

| Anterior         | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | Ø mm |
|------------------|----|----------------|----------------|------|------|------|
| A. fr. polaris   |    | A. orbito. fr. | S. fr. sup.    | 1    | re   | 0,5  |
| A. paracentral.  |    | A. rolandica   | S. int. par.   | 1    | li   | 0,4  |
| A. paracentral.  |    | A. rolandica   | Ram. post.     | 1    | li   | 0,8  |
| Anterior         | u. | Posterior      |                |      |      |      |
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. occi. | S. suppari.    | 1    | re   | 0,2  |
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. occi. | F. pari. occi. | 1    | re   | 0,2  |
|                  |    |                | zus.           | 5    |      |      |

Gehirn Nr. 130/60

| Anterior        | u. | Media          | Lage        | Zahl | Hem. | Ø mm |
|-----------------|----|----------------|-------------|------|------|------|
| A. paracentral. |    | A. rolandica   | S. central. | 1    | re   | 0,3  |
| A. fr. polaris  |    | A. orbito. fr. | S. fr. sup. | 1    | re   | 0,2  |
|                 |    |                | S. fr. inf. | 1    | li   | 0,2  |
|                 |    |                | zus.        | 3    |      |      |

Gehirn Nr. 71/60

| Anterior         | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | Ø mm       |
|------------------|----|----------------|---------------|------|------|------------|
| Rami orbital.    |    | A. orbito. fr. | S. orbital.   | 2    | re   | 0,1<br>0,3 |
|                  |    |                | Lobi front.   |      |      |            |
| Anterior         | u. | Posterior      |               |      |      |            |
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. occi. | S. int. pari. | 1    | li   | 0,4        |
|                  |    |                | zus.          | 3    |      |            |

Gehirn Nr. 100/60

Anastomosen zwischen:

| Anterior         | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem | ø mm                          |
|------------------|----|----------------|---------------|------|-----|-------------------------------|
| A. fr. int. ant. |    | A. orbito. fr. | S. fr. sup.   | 1    | li  | 0,5                           |
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. post. | S. int. pari. | 1    | li  | 0,7                           |
| A. orbitalis     |    | A. orbito. fr. | S. orbitalsl. |      | re  |                               |
|                  |    |                | zus.          | 2    | u.  | zahlreiche kleine Anastomosen |

Gehirn Nr. 125/60

| Anterior                     | u. | Media | Lage | Zahl | Hem. | ø mm |
|------------------------------|----|-------|------|------|------|------|
| keine Anastomosen auffindbar |    |       |      | 0    |      |      |
|                              |    |       | zus. | 0    |      |      |

Gehirn Nr. 170/60

| Anterior      | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|---------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. orbitalis  |    | A. orbito. fr. | S. olfacto.   | 1    | li   | 0,4  |
| A. paracentr. |    | A. pari. ant.  | S. int. pari. | 1    | li   | 1,0  |
|               |    |                | zus.          | 2    |      |      |

Gehirn Nr. 173/60

| Anterior         | u. | Media          | Lage            | Zahl | Hem. | ø mm |
|------------------|----|----------------|-----------------|------|------|------|
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. post. | S. sup. margin. | 1    | re   | 0,2  |
| A. fr. int. ant. |    | A. praerolan.  | S. fr. inferior | 1    | li   | 1,0  |
| A. paracentra.   |    | A. rolandica   | S. centralis    | 1    | li   | 1,2  |
|                  |    |                | zus.            | 3    |      |      |
| Anterior         | u. | Posterior      |                 | 0    |      |      |

Gehirn Nr. 153/60

| Anterior         | u. | Media          | Lage            | Zahl | Hem. | ø mm |
|------------------|----|----------------|-----------------|------|------|------|
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. ant.  | S. centralis    | 1    | re   | 0,8  |
| Anterior         | u. | Posterior      |                 |      |      |      |
| A. prae. cuneal. |    | A. temp. post. | S. temp. infer. | 1    | re   | 0,2  |
|                  |    |                | zus.            | 2    |      |      |

Gehirn Nr. 154/60

| Anterior         | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|------------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. media | S. int. pari. | 1    | re   | 0,3  |
| Anterior         | u. | Posterior      |               | 0    |      |      |
|                  |    |                | zus.          | 1    |      |      |

## Anastomosen zwischen:

| Anterior          | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm |
|-------------------|----|----------------|----------------|------|------|------|
| A. fr. int. post. |    | A. praeroland. | S. fron. sup.  | 1    | li   | 1,0  |
| A. paracentra.    |    | A. rolandica   | S. centralis   | 1    | li   | 1,2  |
| Anterior          | u. | Posterior      |                |      |      |      |
| A. prae. cuneal.  |    | A. pari. occi. | F. pari. occi. | 1    | re   | 0,3  |
|                   |    |                | zus.           | 3    |      |      |

## Gehirn Nr. 69/60

| Anterior        | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|-----------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. prae. cunea. |    | A. temp. post. | S. temp. sup. | 1    | re   | 0,6  |
|                 |    |                | zus.          | 1    |      |      |

Gesamte Anastomosen der nach der Methode von Vander Eecken und Adams untersuchten Gehirne: bei 12 Gehirnen zusammen 30 Anastomosen.

## I. Zwischen Arteria cerebri anterior und media

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Sulcus centralis           | 7  |
| Sulcus frontalis inferior  | 1  |
| Sulcus frontalis superior  | 6  |
| Sulcus interparietalis     | 5  |
| Sulcus orbitalis           | 2  |
| Sulcus olfactorius         | 1  |
| Sulcus supramarginalis     | 1  |
| Sulcus temporalis superior | 1  |
| Fissura cerebri lateralis  | 1  |
| Anastomosen insgesamt:     | 25 |

## II. Zwischen Arteria cerebri anterior und posterior

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Sulcus subparietalis       | 1 |
| Sulcus interparietalis     | 1 |
| Sulcus temporalis inferior | 1 |
| Fissura parietooccipitalis | 2 |
| Anastomosen insgesamt:     | 5 |

Bei einem Gehirn wurden keine Anastomosen zwischen Arteria cerebri anterior und media gefunden.

Bei sieben Gehirnen wurden keine Anastomosen zwischen Arteria cerebri anterior und posterior gefunden.

## Vander Eecken und Adams

1. zwischen  
*A. rolandica* und  
*A. paracentralis*  
 $\phi = 1,2 \text{ mm}$
2. zwischen  
*A. frontalis* int.  
anterior und  
*A. praerolandica*  
 $\phi = 1,0 \text{ mm}$

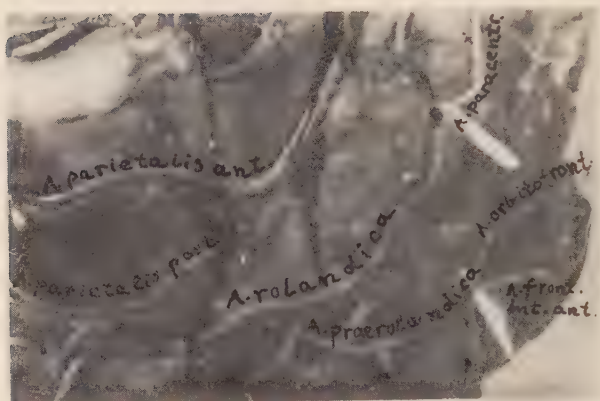
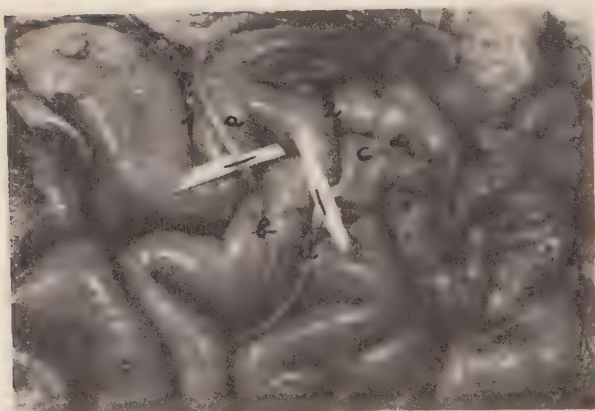


Abb. 8, Gehirn Nr. 173/60



- 1 = sulcus centralis  
2 = sulcus front. sup.  
a = A. paracentralis  
b = A. rolandica  
c = A. frontalis int.  
posterior

a u. b = 1,0 mm  
c u. d = 1,2 mm

Abb. 9, Gehirn Nr. 149/60

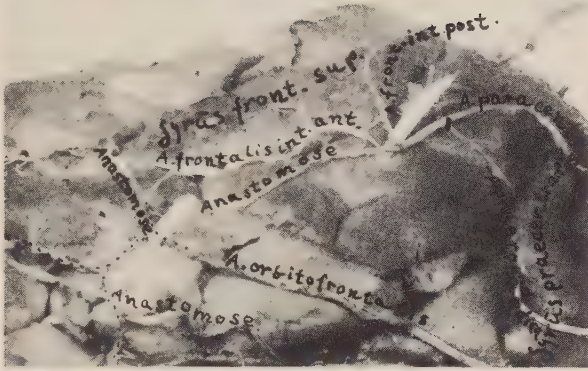


Abb. 10

Die beiden Abbildungen zeigen ein kreisförmiges Anastomosen-system. Beteiligt sind:

|                     |                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Anterior:<br>(hell) | A. frontalis interna anterior<br>A. frontalis interna posterior<br>A. paracentralis |
| Media:<br>(dunkel)  | A. praerolandica<br>A. rolandica<br>A. orbitofrontalis                              |

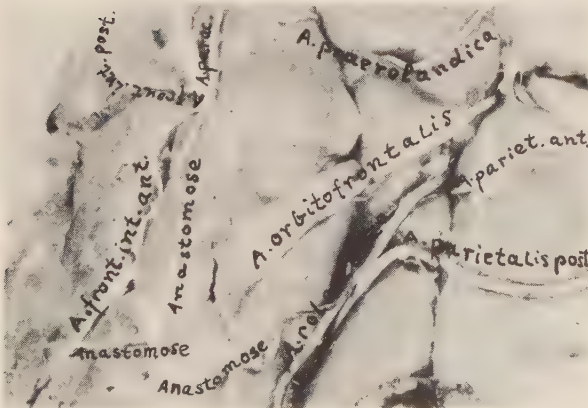


Abb. 11

b. beim Arbeiten mit dem Kunststoff "Plastoid" (25 Fälle)

FALL 1: <sup>x)</sup> Gehirn Nr. 244/60, männlich, 64 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose findet sich auf der rechten Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria frontalis interna posterior (Ast der Arteria callosamarginalis) der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- b. eine ebenfalls kräftige Anastomose findet sich auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- c. eine dünnere Anastomose findet sich auf der linken Hemisphäre im oberen Anteil des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis media der Arteria cerebri media.
- d. eine mittelstarke Anastomose liegt im hinteren Anteil des Sulcus temporalis superior auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria cerebri posterior wurden nicht gefunden.

FALL 2: Gehirn Nr. 235/60, männlich, 57 J.

Es wurden folgenden Anastomosen gefunden:  
zwischen Arteria cerebri anterior und media

- a. drei dünne Anastomosen finden sich auf der rechten Hemisphäre in den Sulci orbitales lobi frontalis zwischen der Arteria orbitalis der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

- a. auf beiden Hemisphären findet sich eine große Anzahl von sehr feinen kapillären Anastomosen im Bereiche der Sulci occipitales superiores zwischen den Arteriae temporales posteriores der Arteriae cerebrae posteriores und den Arteriae praecune-

---

<sup>x)</sup> Fall 1 bis 25: Das Kaliber der Anastomosen ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben. ( $\phi$  in mm)

ales der Arteriae cerebrae anteriores.

- b. zwei Anastomosen größeren Kalibers zwischen denselben Arterien finden sich auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Sulci des Lobus parietalis inferior.

FALL 3: Gehirn Nr. 318/60, weiblich, 69 J., Abb.1

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine ziemlich große Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- b. eine weniger kräftige Anastomose im Bereich der Sulci occipitalis zwischen denselben Arterien.
- c. eine kräftige und drei weniger kräftige Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche des Sulcus angularis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

- a. drei dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre in den kleinen Sulci des Lobulus parietalis superior und eine stärkere Anastomose im Bereiche der Fissura parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.
- b. auf der linken Hemisphäre finden sich im Bereiche der Sulci occipitales superiores mehrere kapilläre Anastomosen zwischen denselben Arterien.

FALL 4: Gehirn Nr. 333/60, männlich, 58 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

zwischen der Arteria cerebri anterior und media:

- a. eine mittelstarke Anastomose im Sulcus frontalis superior auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria frontalis interna posterior der Arteria cerebri anterior (Ast der Arteria callosamarginalis) und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige Anastomose im Sulcus postcentralis auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- c. eine mittelstarke Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.

- d. drei feine Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche der Sulci orbitales lobi frontalis zwischen den Rami orbitales der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior;

zwei dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im hinteren Anteil des Sulcus temporalis inferior zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria temporalis posterior der Arteria cerebri posterior und mehrere feine kapilläre Anastomosen.

FALL 5: Gehirn Nr. 348/60, männlich, 64 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige und eine mittelstarke Anastomose auf der rechten Hemisphäre im hinteren Anteil des Sulcus temporalis superior zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria temporalis posterior der Arteria cerebri media, Abb. 3
- c. zwei kleine Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Sulcus supramarginalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior wurden wegen Beschädigung der posterior nicht gefunden.

FALL 6: Gehirn Nr. 336/60, weiblich, 65 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- b. sechs dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- c. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- d. drei kleinere Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Be-

reiche des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media. Abb. 4

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

- a. auf der rechten Hemisphäre finden sich im Bereiche der Fissura calarina zwei dünne Anastomosen zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior sowie eine große Zahl kapillärer Anastomosen.
- b. ein sehr feines Kapillarnetz zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 7: Gehirn Nr. 332/60, männlich, 76 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. zwei kräftige Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Sulcus interparietalis (eine im vorderen und eine im hinteren queren Anteil) zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- b. vier kräftige Anastomosen und drei kleine auf der linken Hemisphäre im Bereiche der Sulci occipitales superior zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- c. eine kräftige und drei kleinere Anastomosen auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria im Bereiche der Gyri occipitales superiores zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- d. eine kleinere und zwei größere Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche der Fissura parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media. Abb. 5
- e. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Sulcus frontalis inferior zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

auf beiden Hemisphären findet sich im Bereiche der Sulci occipitales superiores eine große Zahl feiner kapillärer Anastomosen zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 8:           Gehirn Nr. 344/60, weiblich, 74 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. sechs feine Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche des Sulcus frontalis superior: drei zwischen der Arteria frontalis interna posterior der Arteria cerebri anterior in der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media, drei zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. zwei kräftige Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- c. zwei ebenfalls sehr kräftige Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media. Abb. 6
- d. auf der rechten Hemisphäre befinden sich im Bereiche Sulcus postcentralis zwei kräftige Anastomosen zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri anterior.
- e. eine kräftige und zwei kleinere Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media,  
Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:  
zwei kleine Anastomosen und vier von kapillären Kaliber wurden im Bereiche des Lobulus parietalis superior gefunden, zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 9:           Gehirn Nr. 534/60, weiblich, 41 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. drei kräftige Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria frontalis interna posterior der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- c. zwei kräftige und eine dünne Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media. Abb. 7

- d. Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior, eine größere und eine kleine Anastomose auf der linken Hemisphäre der Fissura parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 10: Gehirn Nr. 583/60, männlich, 79 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. zwei ziemlich kräftige Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- b. fünf sehr feine Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Sulcus postcentralis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media. Abb. 8

FALL 11: Gehirn Nr. 585/60, männlich, 68 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine mittelstarke Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus interparietalis, zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- b. zwei kleine Anastomosen im Bereiche des Sulcus frontalis superior auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- c. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri media und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- d. eine sehr dünne Anastomose im Sulcus postcentralis auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri anterior. Abb. 9

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

- a. eine dünne Anastomose im Bereiche der Fissura calcarina auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.
- b. drei dünne Anastomosen zwischen denselben Arterien auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Gyri des Lobulus parietalis superior.

FALL 12: Gehirn Nr. 570/60, männlich, 84 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen vielen kleinen Ästen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und einem dicken Ast der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- b. auf der rechten Hemisphäre im Sulcus centralis ebenfalls zwischen kleinen Ästen der Arteria paracentralis und einem dicken Ast der Arteria rolandica.
- c. auf der rechten Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media. Alle drei waren kräftige, kronleuchterartig verzweigte Anastomosen. Abb. 10

FALL 13: Gehirn Nr. 578/60, weiblich, 58 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. zwei dünne und eine kräftige Anastomose auf der linken Hemisphäre im Bereiche des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- b. zwei mittelstarke Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im hinteren Anteil des Sulcus temporalis superior zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- c. eine mittelstarke Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus postcentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior sind nicht vorhanden.

FALL 14: Gehirn Nr. 15/61, männlich, 69 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. zwei dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Sulci des Gyrus frontalis medius zwischen der Arteria frontalis interna media der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine dünne Anastomose im Bereiche des Sulcus praecentralis auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria frontalis interna posterior der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- c. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im oberen Teil des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria

cerebri media. Abb. 11

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Lobulus parietalis superior sowie auf der linken Hemisphäre im Bereiche der Gyri occipitales superiores finden sich sehr feine kapilläre Anastomosen zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 15: Gehirn Nr. 18/61, weiblich, 81 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine ziemlich starke Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige und zwei dünne Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche des Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- c. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Gyrus supramarginalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

drei dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Sulci der Gyri occipitales laterales zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 16: Gehirn Nr. 21/61, männlich, 59 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose im Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- b. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria frontalis interna posterior der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- c. zwei dünne Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior wurden nicht gefunden.

FALL 17:      Gehirn Nr. 23/61, weiblich, 63 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

zwei dünne Anastomosen auf der linken Hemisphäre im hinteren Anteil des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 18:      Gehirn Nr. 25/61, weiblich, 60 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

zwischen Arteria cerebri anterior und posterior:

- a. eine dünne Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Fissura parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.
- b. drei sehr dünne Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche der Sulci des Lobulus parietalis inferior.

FALL 19:      Gehirn Nr. 28/61, männlich, 65 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. zwei kleine Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Sulci orbitales zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- b. eine dünne Anastomose im Bereich des hinteren Anteils des Sulcus temporalis superior zwischen der Arteria temporalis posterior der Arteria cerebri media und der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

drei sehr dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Lobulus parietalis inferior und vier sehr dünne Anastomosen auf der linken Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri posterior.

FALL 20:      Gehirn Nr. 31/61, männlich, 76 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose im Sulcus frontalis superior auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria frontalis interna media der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbito-

frontalis der Arteria cerebri media.

- b. eine mittelstarke Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior wurden nicht gefunden.

FALL 21: Gehirn Nr. 233/60, weiblich, 73 J.

Bei diesem Gehirn wurden keine Anastomosen nachgewiesen.

FALL 22: Gehirn Nr. 35/61, männlich, 71 J.

Bei diesem Gehirn wurden keine Anastomosen nachgewiesen.

FALL 23: Gehirn Nr. 334/60, männlich, 61 J.

Es wurden folgende Anastomosen gefunden:

- a. eine kräftige Anastomose im Bereiche des Sulcus interparietalis auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- b. drei kräftige Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Fissura parietooccipitalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- c. drei kräftige Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Sulcus postcentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis anterior der Arteria cerebri media.
- d. eine kräftige und eine dünnere Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria rolandica der Arteria cerebri media.
- e. zwei kräftige und eine dünnere Anastomose auf der rechten Hemisphäre im Sulcus praecentralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praerolandica der Arteria cerebri media.
- f. zwei kräftige Anastomosen im Bereiche des Sulcus frontalis superior auf der rechten Hemisphäre zwischen der Arteria frontalis interna anterior der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.
- g. drei kräftige Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche des Sulcus frontalis inferior zwischen der Arteria frontopolaris der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

- h. drei kräftige Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Bereiche des Sulcus interparietalis zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietalis posterior der Arteria cerebri media.
- i. eine mittelstarke Anastomose auf der linken Hemisphäre im Sulcus centralis zwischen der Arteria paracentralis der Arteria cerebri media.
- k. drei mittelstarke Anastomosen auf der linken Hemisphäre im Sulcus frontalis superior zwischen der Arteria frontalis interna anterior der Arteria cerebri anterior und der Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media.

Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior:

fünf dünne Anastomosen auf der rechten Hemisphäre im Bereiche der Fissura parietooccipitalis und zahlreiche kapilläre Anastomosen zwischen der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria praecunealis der Arteria cerebri anterior und der Arteria parietooccipitalis der Arteria cerebri media.

# Tabelle der Anastomosen

b. nach der Methode mit dem Kunststoff "Plastoid"

Gehirn Nr. 244/60

Anastomosen zwischen:

| Anterior         | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|------------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. fr. int. ant. |    | A. praeroland. | S. praecentr. | 1    | re   | 1,0  |
| A. paracentr.    |    | A. rolandica   | S. centralis  | 1    | li   | 0,9  |
| A. praecuneal.   |    | A. pari. media | S. int. pari. | 1    | li   | 0,3  |
| A. praecuneal.   |    | A. pari. post. | S. temp. sup. | 1    | re   | 0,7  |
| Anterior         | u. | Posterior      |               | 0    |      |      |
| zus.             |    |                |               | 4    |      |      |

Gehirn Nr. 235/60

| Anterior         | u. | Media           | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|------------------|----|-----------------|---------------|------|------|------|
| A. orbitalis     |    | A. orbitofront. | S. orbital.   | 3    | re   | 0,3  |
|                  |    |                 |               |      |      | 0,3  |
|                  |    |                 |               |      |      | 0,2  |
| A. fr. polar.    |    | A. orbitofront. | S. fr. sup.   | 1    | re   | 0,8  |
| Anterior         | u. | Posterior       |               |      |      |      |
| A. prae. cuneal. |    | A. pari. occip. | S. pari. inf. | 2    | re   | 0,2  |
|                  |    |                 |               |      |      | 0,2  |
| zus.             |    |                 |               | 6    |      |      |

Gehirn Nr. 348/60

| Anterior       | u. | Media           | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm |
|----------------|----|-----------------|----------------|------|------|------|
| A. paracentr.  |    | A. orbitofront. | S. fr. sup.    | 1    | re   | 0,9  |
| A. fr. polaris |    | A. orbitofront. | S. orbital.    | 4    | li   | 0,3  |
|                |    |                 |                |      |      | 0,2  |
|                |    |                 |                |      |      | 0,2  |
|                |    |                 |                |      |      | 0,1  |
| A. praecuneal. |    | A. temp. post.  | S. temp. sup.  | 1    | re   | 1,0  |
| A. praecuneal. |    | A. pari. post.  | S. supr. marg. | 2    | re   | 0,6  |
|                |    |                 |                |      |      | 0,5  |
| Anterior       | u. | Posterior       |                | 0    |      |      |
| zus.           |    |                 |                | 8    |      |      |

| Anterior       | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm |
|----------------|----|----------------|----------------|------|------|------|
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. int. pari.  | 1    | li   | 0,9  |
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. occipit.    | 1    | li   | 0,7  |
| A. paracentr.  |    | A. pari. post. | S. angularis   | 4    | li   | 0,3  |
|                |    |                |                |      |      | 0,2  |
|                |    |                |                |      |      | 0,2  |
|                |    |                |                |      |      | 0,2  |
| Anterior       | u. | Posterior      |                |      |      |      |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | L. pari. sup.  | 3    | re   | 0,1  |
|                |    |                |                |      |      | 0,2  |
|                |    |                |                |      |      | 0,1  |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | F. pari. occi. | 1    | re   | 0,1  |
| zus.           |    |                |                | 10   |      |      |

| Anterior          | u. | Media           | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|-------------------|----|-----------------|---------------|------|------|------|
| A. fr. int. post. |    | A. orbitofront. | S. fr. sup.   | 1    | re   | 0,6  |
| A. praecuneal.    |    | A. pari. post.  | S. int. pari. | 1    | li   | 0,4  |
| A. praecuneal.    |    | A. pari. ant.   | S. postcentr. | 1    | li   | 0,8  |
| Rani front.       |    | A. orbitofront. | S. orbital.   | 3    | li   | 0,2  |
|                   |    |                 |               |      |      | 0,2  |
|                   |    |                 |               |      |      | 0,3  |
| Anterior          | u. | Posterior       |               |      |      |      |
| A. praecuneal.    |    | A. temp. post.  | S. temp. inf. | 2    | re   | 0,3  |
|                   |    |                 |               |      |      | 0,2  |
| zus.              |    |                 |               | 8    |      |      |

| Anterior       | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|----------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. paracentr.  |    | A. praeroland. | S. praecentr. | 1    | re   | 1,0  |
| A. paracentr.  |    | A. rolandica   | S. centralis  | 6    | re   | 0,2  |
|                |    |                |               |      |      | 0,2  |
|                |    |                |               |      |      | 0,3  |
|                |    |                |               |      |      | 0,3  |
|                |    |                |               |      |      | 0,3  |
|                |    |                |               |      |      | 0,4  |
| A. paracentr.  |    | A. rolandica   | S. centralis  | 1    | re   | 0,9  |
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. int. pari. | 3    | re   | 0,2  |
|                |    |                |               |      |      | 0,2  |
|                |    |                |               |      |      | 0,3  |
| Anterior       | u. | Posterior      |               |      |      |      |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | Fiss. calc.   | 2    | re   | 0,1  |
|                |    |                |               |      |      | 0,2  |
| zus.           |    |                |               | 13   |      |      |

| Anterior       | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | Ø mm                                          |
|----------------|----|----------------|----------------|------|------|-----------------------------------------------|
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. int. pari.  | 2    | li   | 0,9<br>1,0                                    |
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | S. occ. sup.   | 7    | li   | 0,6<br>0,4<br>0,7<br>0,7<br>0,2<br>0,3<br>0,2 |
| A. praecuneal. |    | A. pari. ant.  | S. occ. sup.   | 4    | li   | 0,8<br>0,5<br>0,5<br>0,4                      |
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | F. pari. occi. | 3    | re   | 0,6<br>0,5<br>0,2                             |
| A. fr. polaris |    | A. praeroland. | S. fr. inf.    | 1    | re   | 0,9                                           |
| Anterior       | u. | Posterior      |                | 0    |      |                                               |
|                |    |                |                | zus. | 17   |                                               |

| Anterior          | u. | Media          | Lage            | Zahl | Hem. | Ø mm              |
|-------------------|----|----------------|-----------------|------|------|-------------------|
| A. fr. int. post. |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.     | 3    | li   | 0,4<br>0,5<br>0,6 |
| A. paracentr.     |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.     | 3    | li   | 0,4<br>0,4<br>0,7 |
| A. paracentr.     |    | A. praeroland. | S. praecentr.   | 2    | li   | 1,0<br>1,0        |
| A. paracentr.     |    | A. rolandica   | S. centralis    | 2    | li   | 0,9<br>1,2        |
| A. praecuneal.    |    | A. pari. ant.  | S. post. centr. | 2    | re   | 1,0<br>0,8        |
| A. para. centr.   |    | A. pari. ant.  | S. int. pari.   | 3    | re   | 0,9<br>0,6<br>0,5 |
| Anterior          | u. | Posterior      |                 |      |      |                   |
| A. praecuneal.    |    | A. pari. occi. | S. int. pari.   | 3    | re   | 1,0<br>0,4<br>0,5 |
|                   |    |                |                 | zus. | 18   |                   |

Gehirn Nr. 534/60  
Anastomosen zwischen:

| Anterior          | u. | Media           | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm              |
|-------------------|----|-----------------|----------------|------|------|-------------------|
| A. fr. int. post. |    | A. orbitofront. | S. fr. sup.    | 3    | li   | 0,8<br>0,9<br>1,0 |
| A. paracentr.     |    | A. rolandica    | S. praecentr.  | 1    | li   | 1,1               |
| A. paracentr.     |    | A. rolandica    | S. centralis   | 3    | li   | 0,7<br>0,9<br>0,4 |
| Anterior          | u. | Posterior       |                |      |      |                   |
| A. praecuneal.    |    | A. pari. occi.  | F. pari. occi. | 2    | li   | 1,0<br>0,8        |
| zus.              |    |                 |                | 9    |      |                   |

Gehirn Nr. 583/60

| Anterior       | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm                            |
|----------------|----|----------------|---------------|------|------|---------------------------------|
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | S. int. pari. | 2    | re   | 1,0<br>1,0                      |
| A. praecuneal. |    | A. pari. ant.  | S. postcentr. | 5    | re   | 1,0<br>0,7<br>0,7<br>0,9<br>1,1 |
| Anterior       | u. | Posterior      |               | 0    |      |                                 |
| zus.           |    |                |               | 7    |      |                                 |

Gehirn Nr. 585/60

| Anterior       | u. | Media          | Lage                     | Zahl | Hem. | ø mm              |
|----------------|----|----------------|--------------------------|------|------|-------------------|
| A. praecuneal. |    | A. pari. post  | S. interpari.            | 1    | li   | 0,6               |
| A. fr. polaris |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.              | 2    | li   | 0,3<br>0,4        |
| A. paracentr.  |    | A. rolandica   | S. centralis             | 1    | re   | 1,1               |
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. postcentr.            | 1    | re   | 0,4               |
| Anterior       | u. | Posterior      |                          |      |      |                   |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | F. calcarina             | 1    | li   | 0,2               |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | Gyri d. L.<br>pari. sup. | 3    | re   | 0,2<br>0,3<br>0,3 |
| zus.           |    |                |                          | 9    |      |                   |

Gehirn Nr. 570/60

| Anterior      | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|---------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. paracentr. |    | A. rolandica   | S. centralis  | 1    | li   | 1,2  |
| A. paracentr. |    | A. rolandica   | S. centralis  | 1    | re   | 1,1  |
| A. paracentr. |    | A. praeroland. | S. praecentr. | 1    | re   | 1,0  |
| zus.          |    |                |               | 3    |      |      |

Gehirn Nr. 578/60

Anastomosen zwischen:

| Anterior       | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | Ø mm              |
|----------------|----|----------------|---------------|------|------|-------------------|
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. interpari. | 3    | li   | 0,2<br>0,3<br>0,9 |
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | S. temp. sup. | 2    | re   | 0,6<br>0,6        |
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. postcentr. | 1    | re   | 0,5               |
| zus.           |    |                |               | 6    |      |                   |

Gehirn Nr. 15/61

| Anterior          | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | Ø mm       |
|-------------------|----|----------------|---------------|------|------|------------|
| A. fr. int. med.  |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.   | 2    | re   | 0,2<br>0,3 |
| A. fr. int. post. |    | A. praeroland. | S. praecentr. | 1    | re   | 0,4        |
| A. praecuneal.    |    | A. pari. post. | S. interpari. | 1    | re   | 1,0        |
| zus.              |    |                |               | 4    |      |            |

Gehirn Nr. 18/61

| Anterior       | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | Ø mm              |
|----------------|----|----------------|---------------|------|------|-------------------|
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | S. interpari. | 1    | re   | 1,0               |
| A. paracentr.  |    | A. rolandica   | S. fr. sup.   | 3    | li   | 1,0<br>0,6<br>0,7 |
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | S. sup. marg. | 1    | re   | 1,2               |
| Anterior       | u. | Posterior      |               |      |      |                   |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | S. occi. lat. | 3    | re   | 0,4<br>0,6<br>0,6 |
| zus.           |    |                |               | 8    |      |                   |

Gehirn Nr. 21/61

| Anterior          | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | Ø mm       |
|-------------------|----|----------------|---------------|------|------|------------|
| A. praecuneal.    |    | A. pari. post. | S. int. pari. | 1    | li   | 1,1        |
| A. fr. int. post. |    | A. praeroland. | S. fr. sup.   | 1    | re   | 1,0        |
| A. paracentr.     |    | A. rolandica   | S. centralis  | 2    | li   | 0,5<br>0,7 |
| zus.              |    |                |               | 4    |      |            |

Gehirn Nr. 23/61

| Anterior       | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | Ø mm       |
|----------------|----|----------------|---------------|------|------|------------|
| A. praecentr.  |    | A. rolandica   | S. centralis  | 1    | re   | 1,2        |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | S. interpari. | 2    | li   | 0,4<br>0,6 |
| zus.           |    |                |               | 3    |      |            |

Gehirn Nr. 25/61

Anastomosen zwischen:

| Anterior       | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm |
|----------------|----|----------------|----------------|------|------|------|
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | F. pari. occi. | 1    | re   | 0,7  |
|                |    |                | zus.           | 1    |      |      |

Gehirn Nr. 28/61

| Anterior       | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm                     |
|----------------|----|----------------|----------------|------|------|--------------------------|
| A. fr. polaris |    | A. orbitofr.   | S. orbitales   | 2    | re   | 0,3<br>0,2               |
| A. praecuneal. |    | A. temp. post. | S. temp. sup.  | 1    | re   | 0,2                      |
| A. praecuneal. |    | A. temp. post. | S. pari. inf.  | 3    | re   | 0,1<br>0,1<br>0,1        |
| Anterior       | u. | Posterior      |                |      |      |                          |
| A. praecuneal. |    | A. pari. occi. | F. pari. occi. | 4    | li   | 0,1<br>0,2<br>0,1<br>0,1 |
|                |    |                | zus.           | 10   |      |                          |

Gehirn Nr. 31/61

| Anterior      | u. | Media          | Lage          | Zahl | Hem. | ø mm |
|---------------|----|----------------|---------------|------|------|------|
| A. fr. int.   |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.   | 1    | re   | 0,9  |
| A. paracentr. |    | A. praeroland. | S. praecentr. | 1    | re   | 0,7  |
|               |    |                | zus.          | 2    |      |      |

Gehirn Nr. 233/60 und Nr. 35/61

Anastomosen bei diesen beiden Gehirnen wurden nicht gefunden.

Gehirn Nr. 334/60

| Anterior       | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm                     |
|----------------|----|----------------|----------------|------|------|--------------------------|
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | S. interpari.  | 1    | re   | 1,0                      |
| A. praecuneal. |    | A. pari. post. | F. pari. occi. | 3    | re   | 0,9<br>1,1<br>1,0        |
| A. paracentr.  |    | A. pari. ant.  | S. postcentr.  | 3    | re   | 0,8<br>1,2<br>0,9        |
| A. paracentr.  |    | A. rolandica   | S. centralis   | 4    | re   | 0,3<br>0,8<br>0,4<br>0,9 |

| Anterior         | u. | Media          | Lage           | Zahl | Hem. | ø mm                            |
|------------------|----|----------------|----------------|------|------|---------------------------------|
| A. paracentr.    |    | A. praeroland. | S. praacentr.  | 3    | re   | 1,0<br>1,0<br>1,1               |
| A. fr. int. ant. |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.    | 2    | re   | 1,0<br>1,1                      |
| A. fr. polaris   |    | A. orbitofr.   | S. fr. inf.    | 3    | re   | 0,8<br>1,0<br>0,9               |
| A. praecuneal.   |    | A. pari. post  | S. interpari.  | 3    | li   | 1,1<br>0,9<br>1,0               |
| A. paracentr.    |    | A. rolandica   | S. centralis   | 1    | li   | 0,6                             |
| A. fr. int. ant. |    | A. orbitofr.   | S. fr. sup.    | 3    | li   | 0,4<br>0,6<br>0,6               |
| Anterior         | u. | Posterior      |                |      |      |                                 |
| A. praecuneal.   |    | A. pari. occi. | F. pari. occi. | 5    | re   | 0,2<br>0,2<br>0,1<br>0,2<br>0,1 |
| zus.             |    |                |                | 31   |      |                                 |

Gesamte Anastomosen, die mit Hilfe des Kunststoffes "Plastoid" dargestellt wurden; bei 25 Gehirnen wurden 172 Anastomosen dargestellt.

I. zwischen Arteria cerebri anterior und media:

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| sulcus centralis            | 24  |
| sulcus praecentralis        | 11  |
| sulcus postcentralis        | 13  |
| sulcus frontalis superior   | 20  |
| sulcus frontalis inferior   | 4   |
| sulcus interparietalis      | 21  |
| sulcus orbitalis            | 12  |
| sulcus supramarginalis      | 3   |
| sulcus temporalis superior  | 7   |
| sulcus temporalis inferior  | 0   |
| sulcus parietalis inferior  | 3   |
| sulcus angularis            | 4   |
| sulcus occipitalis          | 2   |
| sulcus occipitalis superior | 11  |
| sulcus parietooccipitalis   | 6   |
| <hr/>                       |     |
| Anastomosen insgesamt;      | 141 |
| <hr/>                       |     |

II. zwischen Arteria cerebri anterior und posterior:

|                              |    |
|------------------------------|----|
| sulcus temporalis inferior   | 2  |
| sulcus parietalis superior   | 6  |
| sulcus parietooccipitalis    | 12 |
| Fissura calcarina            | 3  |
| sulcus interparietalis       | 3  |
| sulcus parietalis inferior   | 2  |
| sulcus occipitalis lateralis | 3  |
| <hr/>                        |    |
| Anastomosen insgesamt;       | 31 |
| <hr/>                        |    |

Bei zwei Gehirnen wurden keine Anastomosen zwischen Arteria cerebri anterior und media gefunden. Bei dreizehn Gehirnen wurden keine Anastomosen zwischen Arteria cerebri anterior und posterior gefunden.

# Die gefundenen Formen der Arteria communicans anterior

Angegeben nach folgendem Schema von de Almeida:

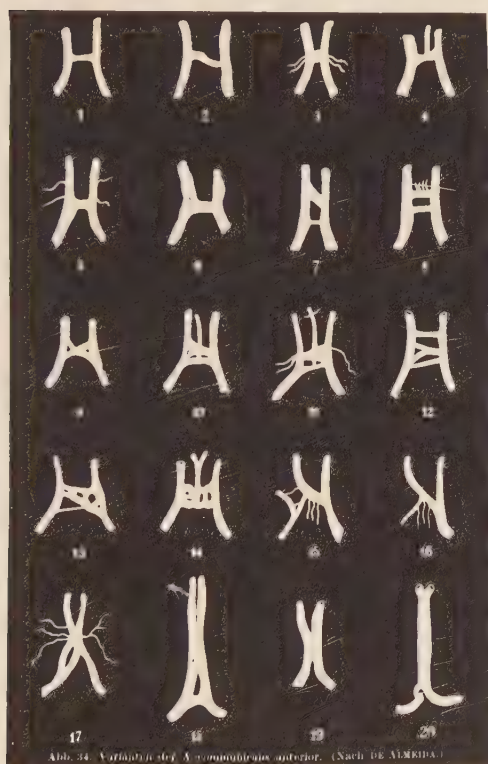


Abb. 14

| Gehirn Nr.       | Form |
|------------------|------|
| 88/60 . . . . .  | 19   |
| 120/60 . . . . . | 1    |
| 130/60 . . . . . | 1    |
| 125/60 . . . . . | 1    |
| 71/60 . . . . .  | 18   |
| 100/60 . . . . . | 1    |
| 170/60 . . . . . | 19   |
| 173/60 . . . . . | 1    |
| 153/60 . . . . . | 20   |
| 154/60 . . . . . | 1    |
| 149/60 . . . . . | 9    |
| 69/60 . . . . .  | 1    |

| Gehirn Nr.       | Form |
|------------------|------|
| 244/60 . . . . . | 5    |
| 235/60 . . . . . | 7    |
| 233/60 . . . . . | 19   |
| 319/60 . . . . . | 19   |
| 333/60 . . . . . | 7    |
| 348/60 . . . . . | 1    |
| 336/60 . . . . . | 1    |
| 332/60 . . . . . | 1    |
| 344/60 . . . . . | 1    |
| 334/60 . . . . . | 7    |
| 534/60 . . . . . | 1    |
| 583/60 . . . . . | 19   |

| Gehirn Nr.       | Form |
|------------------|------|
| 585/60 . . . . . | 1    |
| 570/60 . . . . . | 4    |
| 578/60 . . . . . | 1    |
| 15/61 . . . . .  | 1    |
| 18/61 . . . . .  | 1    |
| 21/61 . . . . .  | 1    |
| 23/61 . . . . .  | 1    |
| 25/61 . . . . .  | 1    |
| 28/61 . . . . .  | 19   |
| 31/61 . . . . .  | 1    |
| 35/61 . . . . .  | 7    |

— Arteria cerebri anterior

- 1, 2, 3 Äste der Arteria paracentralis der Art. cer. ant.
- 4 Arteria frontalis interna anterior der Art. cer. ant.
- 5 Arteria frontalis interna media der Art. cer. ant.
- 6 Arteria frontalis interna posterior der Art. cer. ant.
- 7, 8 Äste der Arteria praecunealis
- 9 Arteria frontopolaris

\*\*\*\* Arteria cerebri media

- a Arteria orbitofrontalis der Arteria cerebri media
- b Arteria praerolandica der Arteria cerebri media
- c Arteria rolandica der Arteria cerebri media
- d Arteria parietalis anter. der Arteria cerebri media
- e Arteria parietalis post. der Arteria cerebri media
- f Arteria angularis der Arteria cerebri media
- g Arteria temporalis anter. der Arteria cerebri media
- h Arteria temporalis post. der Arteria cerebri media

Lage der häufigsten Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior  
und posterior

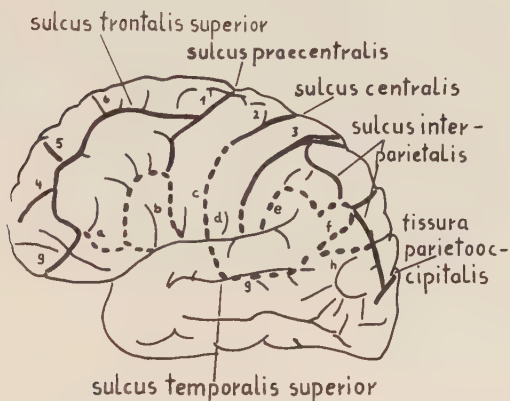


Abb. 12

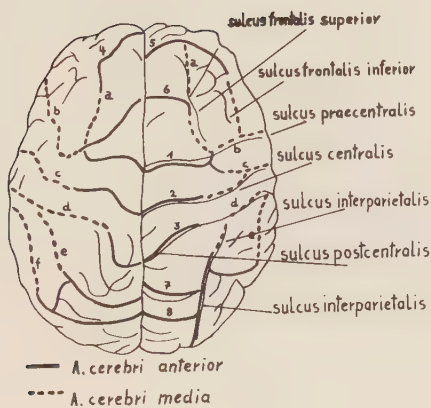
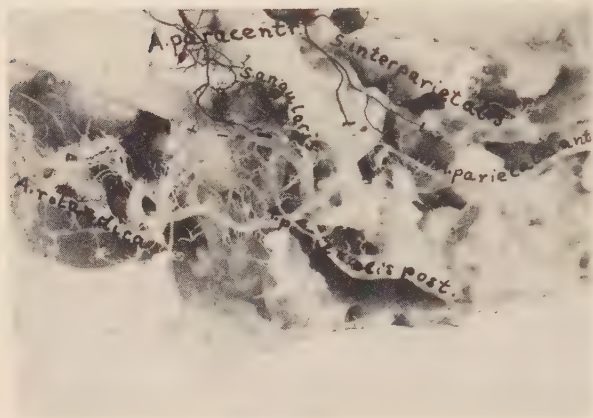


Abb. 13

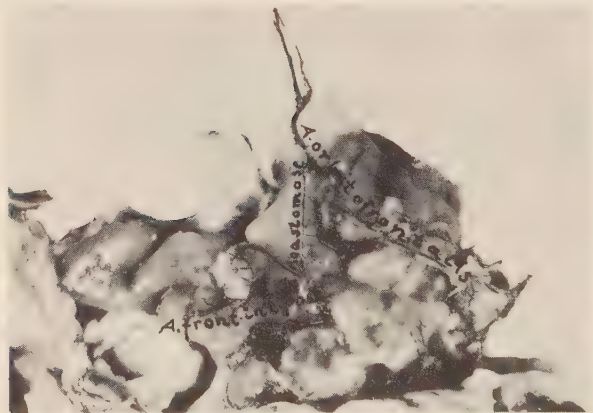
Abbildungen: Darstellung der Anastomosen mit dem Kunststoff  
"Plastoid"



Anastomosen zwischen:

1. A. paracentralis u.  
A. parietalis ant.  
 $\phi = 0,9 \text{ mm}$
2. A. paracentralis u.  
A. parietalis post.  
 $\phi = 0,3 \text{ mm}$   
 $0,2 \text{ mm}$   
 $0,2 \text{ mm}$   
 $0,2 \text{ mm}$

Abb. 15 Gehirn Nr. 318/60



Anastomosen zwischen:

1. A. frontalis int.  
posterior u.  
A. orbitofrontalis  
 $\phi = 0,6 \text{ mm}$

Abb. 16 Gehirn Nr. 333/60

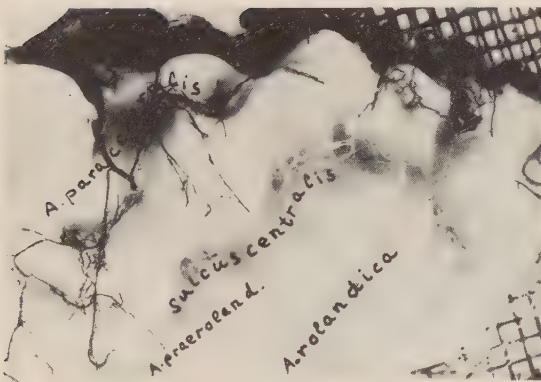


Anastomosen zwischen:

1. A. paracentralis u.  
A. orbitofrontalis

$\phi = 0,9 \text{ mm}$

Abb. 17 Gehirn Nr. 348/60



Anastomosen zwischen:

1. A. paracentralis u.  
A. praerolandica

$\phi = 1,0 \text{ mm}$

2. A. paracentralis u.  
A. rolandica

$\phi =$  in 6 Fällen  
0,3 mm  
in 1 Fall  
1,0 mm

Abb. 18 Gehirn Nr. 336/60



Abb. 19 Gehirn Nr. 332/60

Anastomosen zwischen:

1. A. paracentralis u.  
A. parietalis ant.

$\phi = 0,9 \text{ mm}$   
1,0 mm

2. A. praecunealis u.  
A. parietalis post.

$\phi = 0,7 \text{ mm}$   
0,7 mm  
0,6 mm  
0,4 mm  
0,3 mm  
0,2 mm  
0,2 mm

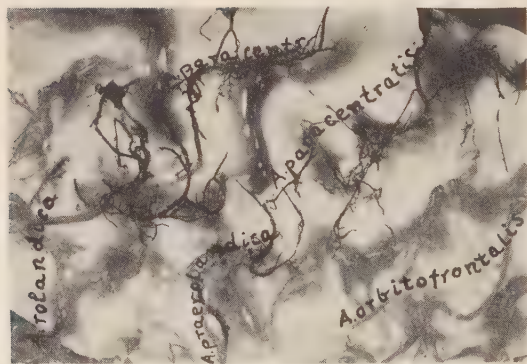


Abb. 20 Gehirn Nr. 344/60

Anastomosen zwischen:

1. A. paracentralis u.  
A. orbitofrontalis

$\phi = 0,7 \text{ mm}$   
0,4 mm  
0,4 mm

2. A. paracentralis u.  
A. praerolandica

$\phi = 1,0 \text{ mm}$   
1,0 mm

3. A. paracentralis u.  
A. rolandica

$\phi = 1,2 \text{ mm}$   
0,9 mm

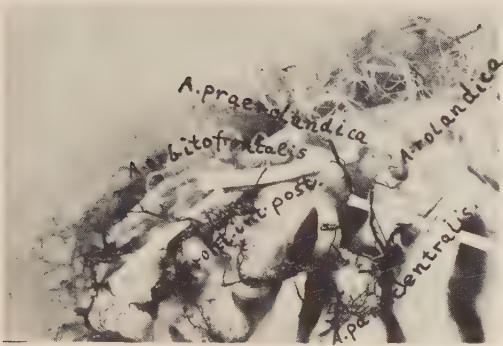


Abb. 21 Gehirn Nr. 534/60

Anastomosen zwischen:

1. A. frontalis int.  
posterior u.  
A. orbitofrontalis  
 $\phi = 0,8 \text{ mm}$   
 $0,9 \text{ mm}$   
 $1,0 \text{ mm}$
2. A. paracentralis u.  
A. rolandica  
 $\phi = 1,0 \text{ mm}$   
 $0,9 \text{ mm}$   
 $0,7 \text{ mm}$   
 $0,4 \text{ mm}$



Abb. 22 Gehirn Nr. 534/60

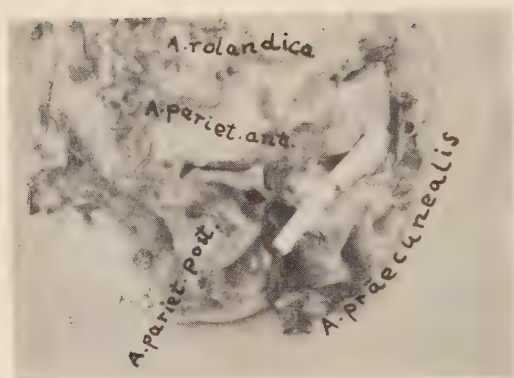


Abb. 23 Gehirn Nr. 583/60

Anastomosen zwischen:

1. A. praecunealis u.  
A. parietalis post.

$\phi = 1,0 \text{ mm}$   
1,0 mm



Abb. 24 Gehirn Nr. 585/60

Anastomosen zwischen:

1. A. paracentralis u.  
A. parietalis ant.

$\phi = 0,4 \text{ mm}$

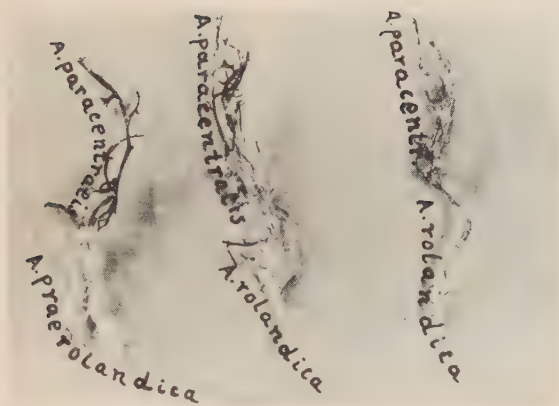


Abb. 25 Gehirn Nr. 570/60

Die Abbildung zeigt  
herausmazerierte,  
kronleuchterförmige  
Anastomosen zwischen:

A. paracentralis u.  
A. praerolandica,  
A. paracentralis u.  
A. rolandica,  
A. paracentralis u.  
A. rolandica.

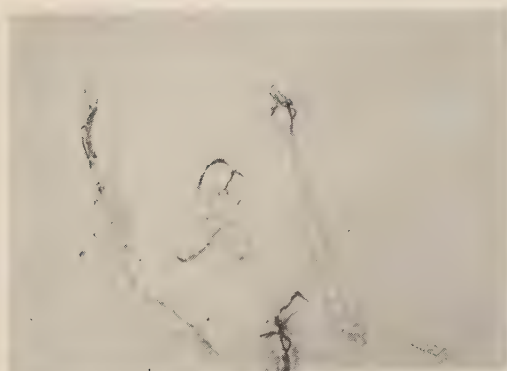


Abb. 26 Gehirn Nr. 15/61

Die Abbildung zeigt  
dieselben Anastomo-  
sen zwischen:

A. frontalis interna  
media u.  
A. orbitofrontalis,  
A. frontalis interna  
posterior u.  
A. praerolandica.

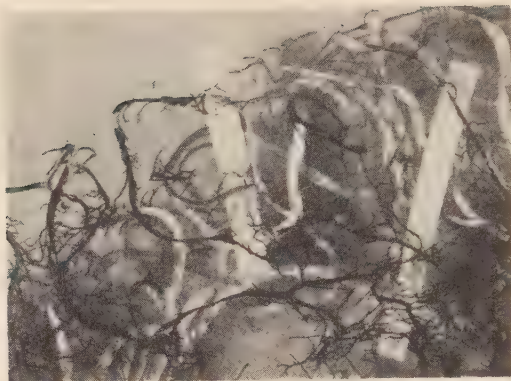


Abb. 27 Gehirn Nr. 334/60

Die Abbildung zeigt ein Korrosionspräparat mit einer großen Zahl kräftiger Anastomosen zwischen der

A. paracentralis der Arteria cerebri anterior (blau) und der

A. rolandica u. praerolandica der A. cerebri media (gelb)

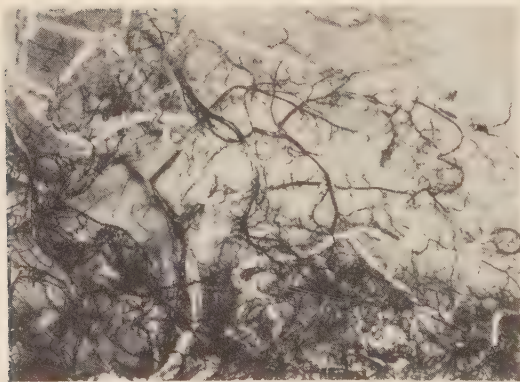
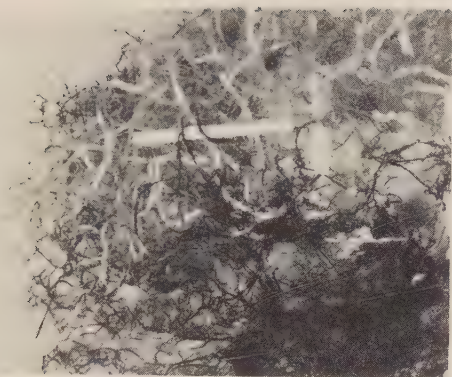


Abb. 28 Gehirn Nr. 334/60

Auf der Abbildung sind zahlreiche Anastomosen zwischen allen drei Hirnarterien zu erkennen.

Es handelt sich auch hier um ein Korrosionspräparat.



Die Abbildung zeigt  
3 kräftige Anastomo-  
sen zwischen der

A. praecunealis und der  
A. parietalis posterior

$\phi = 1,1 \text{ mm}$   
 $1,0 \text{ mm}$   
 $0,9 \text{ mm}$

Abb. 29 Gehirn Nr. 334/60



Das Bild stellt ein  
Korrosionspräparat  
eines Neugeborenen-  
gehirns dar, an dem  
weite Anastomosen  
zwischen allen drei  
Hirnarterien zu er-  
kennen sind.

Abb. 30



Abb. 31' Gehirn Nr. 344/60

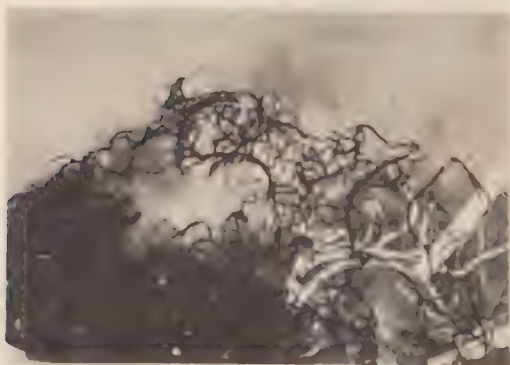


Abb. 32 Gehirn Nr. 534/60



Abb. 33 Gehirn Nr. 534/60



Abb. 34 Gehirn Nr. 334/60



Abb. 35 Gehirn Nr. 334/60

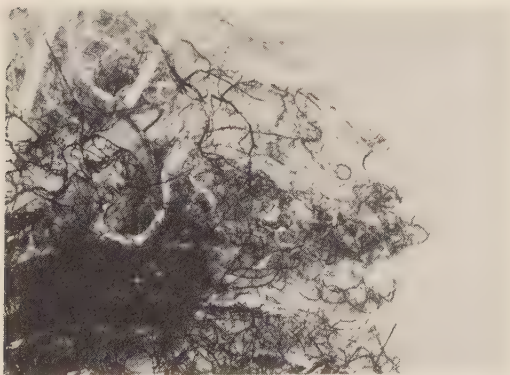


Abb. 36 Gehirn Nr. 334/60

## VI. DISKUSSION

### A. Beurteilung der beiden Methoden zur Darstellung der arterio-arteriellen Anastomosen der Hirnrinde

Beim Arbeiten nach der Methode von Vander Eecken (64) und Adams (1) zeigten sich folgende Nachteile:

1. werden die mit der Injektionsmasse nach Monroe und Schlesinger gefäßinjizierten Gehirne länger als 1-2 Tage in 10 %iger Formalinlösung fixiert (Vander Eecken und Adams geben an, die Gehirne 2 Wochen lang in 10 %iger Formalinlösung fixiert zu haben) so beginnt das Methylenblau bzw. das Fuchsinrot aus den Gefäßen heraus in die Formalinlösung und in die Gehirnsubstanz zu diffundieren, wonach sich die mit den beiden Farblösungen gefüllten Gefäße nicht mehr gut unterscheiden lassen. Bei längerem Fixieren als zwei Tage waren die injizierten Gefäße nicht mehr klar zu unterscheiden.
2. das Herauspräparieren der Gefäße ist wegen der Brüchigkeit der Injektionsmasse sehr erschwert.
3. da die Injektionsmasse nicht gleich erhärtet, können die Gefäße bei der Fixierung schrumpfen, so daß sich der genau natürliche Gefäßdurchmesser nicht mehr bestimmen läßt.
4. es ist nach dieser Methode nicht möglich, die Gehirnsubstanz völlig abzumazieren, so, daß das Gefäßgerippe übrig bleibt.
5. die mit dieser Injektionsmasse gefüllten Gefäße geben keinen guten photographischen Kontrast.
6. die Injektionsmasse muß heiß injiziert werden und schadet der Gefäßwand.

In Anbetracht dieser Tatsachen wird die Methode nach Vander Eecken und Adams für die Darstellung der makroskopischen Anastomosen der Hirnrinde als nicht besonders geeignet angesehen. Sie ist eher für den mikroskopischen Nachweis der Anastomosen mit Hilfe von Gefrierschnitten geeignet.

Obwohl Vander Eecken und Adams (1959) nach der von Lick (38) angegebenen Methode Korrosinspräparate herstellten, muß diese Methode doch ihrer Ungenauigkeit wegen verlassen werden. Ein reines Korrosinspräparat gestattet keine genaue topographische Bestimmung der Anastomosen und die verschiedenen Arterien sind, da sie alle mit der Injektionsmasse gleicher Farbe injiziert sind, nicht mehr voneinander zu unterscheiden. Es wurde deshalb vorgezogen, eine Technik zu entwickeln, bei der, wie schon im technischen Teil der Arbeit beschrieben wurde, die Darstellung der Anastomosen am anmazerierten Präparat erfolgte. Der Kunststoff "Plastoid" wird zu diesem Zweck für ideal gehalten. Zur Darstellung der feinsten Anastomosen im kapillaren Bereich scheint die von Schulz (55) und Knibbe (31) angegebene Methode, die Darstellung am Häutchenpräparat die bisher beste zu sein. Allerdings aber nur für die Darstellung der Anastomosen zwischen Ästen der gleichen Arterie, da auch hier eine exakte Unterscheidung der einzelnen Arterien nicht möglich ist. Zu diesem Zweck müßten verschiedene Farblösungen in die einzelnen Arterien injiziert werden.

## B. Beurteilung der Ergebnisse

Bei der Darstellung der arterio-arteriellen Anastomosen nach Vander Eecken und Adams, sowie nach einer neuen Methode mit Hilfe des Kunststoffes "Plastoid" wurde festgestellt, daß Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und media sowie zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior zahlreich vorhanden sind und zum Teil, ja sogar häufig einen beträchtlich großen Durchmesser haben. Es wurde ebenfalls festgestellt, daß Anastomosen zwischen Ästen derselben Arterie in großer Zahl vorhanden sind. Diese Anastomosen lagen immer im kapillaren Bereich (Abb. 13) und sind meistens ringförmig, so daß Schmidt in der Behauptung, daß dem circulus Willisi in der Peripherie weitere Arterienkreise im kapillären Bereiche nachgeschaltet sind, zugestimmt werden muß.

Bei den Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und media müssen die Meinungen von Heubner und Duret akzeptiert werden.

Heubner stellte fest, daß die Anastomosen häufig einen Durchmesser

von nicht unter 1 mm haben und Duret gibt an, daß die Anastomosen einen Durchmesser von  $1/2$  bis  $1/4$  mm haben. Es wurde ebenfalls, wie Beevor schon feststellte, gefunden, daß die Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und media einen weitaus größeren Durchmesser haben als die Anastomosen zwischen Ästen der Arteria cerebri anterior oder media selbst. Die in unserer Versuchsreihe gefundenen Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und media lagen stets im makroskopischen Bereich und hatten einen Durchmesser von  $1/4$  bis über 1 mm. Die größeren dieser Anastomosen waren sehr oft, wie Looten schon feststellte, konstant.

Diese großen Anastomosen liegen fast immer im Sulcus centralis, postcentralis, interparietalis und frontalis superior. Die dicksten Anastomosen, die am häufigsten konstant sind, liegen im Sulcus centralis und postcentralis, sie haben oft einen Durchmesser von 1 mm und darüber.

Die Anastomosen zwischen der Arteria cerebri anterior und posterior liegen stets (bis auf einen Fall bei Gehirn Nr. 334/60) im kapillaren Bereich und sind nicht so sehr häufig.

Arteriovenöse Anastomosen wurden nicht gefunden. An einem mit Kunststoff injizierten neugeborenen Gehirn fanden sich viele und kräftige Anastomosen zwischen allen cerebralen Arterien.

Anastomosen der Hirnarterien von einer Hemisphäre zur anderen wurden (außer der Arteria communicans anterior und posterior) nur im Bereiche der Arteriae cerebrae posteriores gefunden, und zwar nur bei zwei Gehirnen. Diese Anastomosen lagen im kapillaren Bereich und waren nicht häufig.

Als Ergebnis der durchgeführten Experimente muß gesagt werden, daß die Behauptung Cohnheim's, daß die Hirnarterien jenseits des circulus Willisi Endarterien sind, keine Berechtigung hat.

Es wurde gefunden, daß dem circulus Willisi in der Peripherie weitere Arterienkreise nachgeschaltet sind. Diese Kreise sind in großer Zahl vorhanden und die anastomosierenden Gefäße zeigen einen zum Teil so beträchtlichen Querschnitt (bis über 1 mm), so daß ihre Bedeutung für den cerebralen arteriellen Kreislauf nicht übersehen werden kann.

Sind solche Anastomosen bei einem Gehirn vorhanden, so ist es beim

Ausfall eines großen Astes einer Arterie ohne weiteres möglich, daß dieses Gebiet durch Anastomosen von einer anderen Arterie versorgt wird.

Dafür spricht die Tatsache, daß sehr viele Formen von Apoplexie ohne weiteres überlebt werden, die erst bei der Obduktion registriert werden.

## GRUNDSÄTZLICHES ÜBER DIE DARSTELLUNG VON ANASTOMOSEN MIT HILFE VON GEFÄSSINJEKTIONEN

Es muß grundsätzlich gesagt werden, daß mit Gefäßinjektionen sich niemals alle Anastomosen darstellen lassen. Da die Gefäße kein Vakuum enthalten, sondern die zu ihrer Spülung benützte Flüssigkeit, wird diese Flüssigkeit, falls sie nicht durch Kollateralen entweichen kann, zwischen der in die beiden Gefäße injizierten Injektionsmasse liegen. Die Anastomose stellt sich in diesem Falle also nicht dar, sie wird durch eine Flüssigkeitssäule unterbrochen. Es muß also bei allen experimentellen Methoden, bei denen Anastomosen durch Gefäßinjektion dargestellt werden sollen, berücksichtigt werden, daß alle diese Methoden nur ein annäherendes Ergebnis geben und sicher eine größere Zahl von Anastomosen vorhanden ist, als nachgewiesen wird. Eine Darstellung aller Anastomosen ist aber auch im Tierversuch, bei der Injektion von Kontrastmitteln oder Farbstoffen in die Blutbahn des lebenden Gehirns, nicht möglich, da hier immer nur Ausschnitte betrachtet werden können.

Es gibt eben keine Methode, um alle Anastomosen darstellen zu können. Alle Versuche bleiben nur Annäherungen.

## ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wurden die Meinungen der bisherigen Autoren über das Vorhandensein cerebraler arterio-arterieller Anastomosen in einem literarhistorischen Kapitel aufgezeigt.
2. Es wurde eine Übersicht über die Anatomie der Hirnarterien gegeben.
3. Es wurden an 12 Gehirnen die Arterien nach der von Vander Eecken und Adams angegebenen Methode dargestellt und die vorhandenen arterio-arteriellen Anastomosen nachgewiesen.
4. Es wurden bei den einzelnen Gehirnen die Zahl, Lage, Größe und die Beziehung der Anastomosen zu den einzelnen Hirnarterien bestimmt.
5. Zur Gefäßinjektion nach Vander Eecken und Adams wurde eine Injektionsapparatur entwickelt.
6. Die Hirnarterien wurden bei 25 Gehirnen nach einer neuen Methode durch Injektion eines Kunststoffes dargestellt.
7. Auch bei dieser Methode wurden bei den einzelnen Gehirnen Zahl, Lage, Größe und Beziehung der Anastomosen zu den Hirnarterien bestimmt.
8. Die häufigsten Anastomosen wurden auf zwei Skizzen dargestellt.
9. Die Form der vorgefundenen arteria communicans anterior bei den einzelnen Gehirnen wurde nach einem Schema von De Almeida angegeben.
10. Es wurden in einer Diskussion die beiden Methoden zum Nachweis arterio-arterieller Anastomosen verglichen und die gefundenen Ergebnisse beurteilt.
11. Die gefundenen Anastomosen wurden durch photographische Darstellung belegt.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. med. Kurt Schürmann für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung, die er mir zuteil werden ließ, meinen Dank aussprechen.

Herrn Professor Dr. med. H. Bredt, Direktor des Pathologischen Instituts der Universität Mainz, danke ich für seine freundliche Erlaubnis in seinem Institut arbeiten zu dürfen sowie auch für die Überlassung des Materials.

Auch Herrn Meyer und Herrn Gerlach danke ich für ihre Hilfe.



# LITERATURNACHWEIS

1. ADAMS, R. D. & VANDER EECKEN, H.:  
Vascular diseases of the brain. Ann. Rev. Med.,  
4, 213-252, 1953.
2. ALAJOUANINE, TH., CASTAIGNE, P., LHERMITTE, F. & CLAY, R.:  
Aspects artériographiques des thromboses artériel-  
les et de la circulation de suppléance.  
Sem. hôp. Paris. 33, 52, 2135-2150, 1957.
3. ALMEIDA, DE, F.: Angiographia cerebrale in condizioni normali e  
path. BULL. mem. soc. Emilliano Romagnola di chir.  
2, 1936.
4. BEEVOR, C. E.: The cerebral arterial supply. Brain, 30, 403-425,  
1907.  
- On the distribution of the different arteries-supply-  
ing the brain. Phil. Trans. Roy. Soc., Ser. B.  
200, 9-33, 1909.
5. BISCONS, CH. E.: De quelques recherches anatom. et physiol. sur les  
artères cerebrales. Thèse Bordeaux 1890.
6. BROGGI, G.: (siehe unter MASPES, P.)
7. CAMPBELL, A. C. P.: The vascular architecture of the Cat's brain.  
Res. Nerv. and Ment. Dis., 17, 719, 1937.  
(siehe COLIN, A. und WISLOCKI, G. R.)  
- The vascular architecture of the Cat's brain.  
Am. Res. Neurol. Mental Dis., 18, 69-72, 1937.  
(siehe WISLOCKI, G. R.)
8. CASTAIGNE, P.: (siehe ALAJOUANINE, TH.)
9. CHARCOT, J. M.: Lecons sur les localisations dans les maladies du  
cerveau. Paris, 1876-1880.  
- Lectures on the localisation of cerebral and spinal  
diseases. The New Sydenham Soc., London, 1883,  
p. 57.
10. CHARPY, A.: POIRIER, P., CHARPY, A. & NICOLAS, A.:  
Traité d'anatomie humaine, p. 708-733. Paris, 1921.
11. CHAVANY, J. A.: Les causes occasionnelles dans le ramollissement  
cérébral. Réflexions thérapeutiques. Prat. med. franc.,  
6, 1928.

- CHAVANY, J., MESSIMY, R., DJINDJIAN, R. & MAMO, H.:  
 Considérations sur l'artériographie au cours des  
 oblitérations thrombotiques et emboliques des ar-  
 tères cérébrales. Sem. hôp. Paris, 31, 29, 1661-1668,  
 1955.
12. CLARK, E.R. and N.E. WENSTLER: The circulation of the brain  
 and spinal cord. Baltimore 1938 p. 218.
13. CLAY: Comparaison semiologique et évolutive des throm-  
 boses de la carotide interne et du tronc de la syloien-  
 ne gauche. Neurochirurgie (Paris) 1, 283 (1955).
14. COHNHEIM, J.: Untersuchungen über die embolischen Prozesse.  
 Berlin, 1872.
15. COBB, S.: The question of endarteries in the brain and the  
 mecanism of endarteries. Arch. Neur. and Psych.,  
 25, 273-281, 1931.
- Cerebral circulation. A critical discussion of the  
 symposium. A. research nerv. and ment. dis., 17,  
 719, 1937.
- COBB, S. & TALBOTT, J.: Studies on cerebral circulation.  
 II: Quantitative study of cerebral capillaries.  
 Trans. Ass. Am. Phys., 42, 255-272, 1937.
16. COLIN, A. and P. CAMPBELL: The circulation of the brain and spinal  
 cord. Baltimore, 1938 p. 69.
17. D'AZYR, M.: Traité d'anatomie et de physiologie, Paris 1786,  
 planches anatomiques avec des explications très  
 détaillées, Paris 1786.
18. DENNY-BROWN, D.D.: The treatment of recurrent cerebrovascular  
 symptoms and the question of "vasospasm". Mes.  
 Clin. North Amer., 35, 1457, 1951.
- DENNY-BROWN, D.D., MEYER, J.S. & FANG, H.C.:  
 Effect of vascular occlusion on cortical oxygen ten-  
 sion. 5<sup>e</sup> Congr. neurol. int., Lisboa, 2, 9, 1953.
19. DJINDJIAN, R.: (siehe CHAVANY, J.)
20. DURET, H.: Recherches anatomiques sur la circulation de l'encé-  
 phale. Arch. Phys. norm. path., 2<sup>e</sup> série, 1, 60-316,  
 1874.
21. EVANS, H.M.: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.  
 Keibel und Mall. Vol. II, p. 551-688, Leipzig, 1911.

22. FASANO, V.: (siehe MASPES)
23. FAY, T.: The cerebral vasculature. J. Am. med. Ass., 84, 1729-1731, 1925.
24. FOIX, C. & HILLEMAND, P.: Les syndromes de l'artère cérébrale antérieure. Encéphale, 4, 209-232, 1925.  
  
Les artères de l'axe encéphalique jusqu'au diencéphale inclusivement. Rev. neurol., 32, 705-739, 1925.  
  
FOIX, C. & LEVY, M.: Les ramollissements sylvians. Rev. neurol., 2, 1-51, 1927.  
  
FOIX, C. & MASSON, A.: Le syndrome de l'artère cérébrale postérieure. Presse médic., 32, 361-365, 1923.  
  
FOIX, C. & LEVY, M.: Les ramollissements Sylvians. Rev. neurol., 2, 1-51, 1927.  
  
FOIX, C. & LEY, J.: Contribution à l'étude du ramollissement cérébral. J. Neurol. et psych., No. 9, p. 658, 1927.
25. FROWEIN: Klinische Syndrome der arteriellen Gefäßverschlüsse im Lichte funktioneller Angiographie. Acta Neurochirurgica/Supplementum VII Wien Springer Verlag 1961.
26. GUIOT, G. & LEBESNERAIS: Oblitération de l'artère cérébrale moyenne sans séquelles neurologiques. Remarques sur les facteurs influençant l'efficacité des anastomoses périphériques. Neuro-Chirurgie, 1, No. 3, 287-291, 1955.
27. HEUBNER, D.: Dieluetische Erkrankung der Hirnarterien. Leipzig, 1874.
28. HILLEMAND, P.: (siehe FOIX, C.)
29. HUBER, W.: (siehe WELCH, K.)
30. INGERSOLL, C.: (siehe WELCH, K.)
31. KNIBBE, H. J.: (siehe SCHULTZ, A.)
32. KOPPANG, H.: (siehe TORKILDSEN, A.)
33. LEBESNERAIS: (siehe GUIOT, G.)
34. LECENE, B. & LHERMITTE, J.: Une observation anatomo-clinique d'un cas de ramollissement cérébral, consécutif à

l'oblitération de l'artère sylvienne gauche par une embolie métallique. *Rev.neurol.*, No.11, p.1116-1121, 1920.

35. LEVY, M.: Les ramollissements Sylviens. These Paris, 1927. (siehe FOIX, C.)
36. LEY, J.: Contribution à l'étude du ramollissement cérébral envisagée au point de vue de la pathogénie de l'ictus apoplectique. *J.Neurol.Psych.*, nr 11 en 12, 785-875 and 895-970, 1932. (siehe FOIX, C.)  
  
Oblitération embolique totale de l'artère sylvienne sans ramollissement en aval. Réperméation du thrombus. Les "artères terminales" du cerveau. *J.neur.et psych.*, No.18, p-1-12, 1931.
37. LHERMITTE, J.: Les idées nouvelles sur la genèse de l'hémiplégie transitoire et du ramollissement cérébral. *Encéphale*, 23, 27-39, 1928.  
  
LECÈNE, P. & LHERMITTE, J.: Une observation anatomo-clinique d'un cas de ramollissement cérébral, consécutif à l'oblitération de l'artère sylvienne gauche par embolie métallique. *Rev.neurol.*, No. 10, 1116-1120, 1920.  
  
LHERMITTE, J. & DUPONT, Y.: Signe de Babinski à évolution rythmée par l'insuffisance cardiaque. *Rev.neurol.*, 2, 92, 1929.  
  
LHERMITTE, J. & TRELLES, J.O.: Le signe de Babinski dans l'insuffisance cardiaque. *Rev.neurol.*, 1, 1207, 1930.
38. LICK, E.: Demonstration of vascular tree with neoprène, J. techn. meth. (*Bull.Intern.Ass.Med.Mus.*) 20, 48-50, 1940.
39. LOOTEN, R.: Recherches anatomiques sur la circulation artérielle du cerveau. Thèse, Lille, 1906.
40. LORENTE, DE NO, R.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Gefäßverteilung in der Hirnrinde. *J.Psych.und Neur.*, 35, 19, 1927.
41. MAMO, H.: (siehe CHAVANY, J.)
42. MASPES, P., FASANO, V. & BROGGI, G.: Aspect angiographique de la circulation colatérale dans les cas de thrombose de la carotide interne. *Neuro-chirurgie*, 1, No.3, 273-278. 1955.
43. MASSON, A.: (siehe FOIX, C.)

44. MESSIMY: (siehe CHAVANY, J.)
45. MONIZ, E.: Die cerebrale Arteriographie. Berlin, Springer-Verlag 1940.
46. PAGNIEZ, P.: Oblitération complète d'une branche de la sylvienne. Rétablissement de la circulation par des anastomoses. Rev.neurol., p. 543, 1902.
47. RANEY, R., RANEY, A. A. & SAUCHEZ-PEREZ, J. J.: The role of complete cerebral angiography in neuro-surgery. J.Neurosurg., 6, 222-237, 1949.
48. PFEIFFER, R. A.: Anastomosen der Hirngefäße, J. Psych. und Neur. 42, 1-173, 1931.  
- Angio-architektonie der Großhirnrinde. Berlin, 1923.
49. PORTER, W. T.: American Textbook of Physiology. Philadelphia, Saunders & Co.: W.H. Howel, edit. 1, p. 179, 1901.
50. RANEY: (siehe PEREZ, J. J.)
51. ROSEGAY, H. & WELCH, K.: Peripheral collateral circulation between cerebral arteries. A demonstration by angiography of the meningeal arterial anastomoses. J.Neurosurg. 11, 363-377, 1954.
52. SAUCHEZ-PEREZ: (siehe PEREZ, J. J.)
53. SCHLESINGER, M. J.: An injection plus dissection study of coronary artery occlusions and anastomoses. Am. Heart J., 15, 528-542, 1938.
54. SCHMIDT, H. W.: Über Anordnung und Hämodynamik der Arterioarteriellen Anastomosen in der Pia mater. Zeitschrift über die gesamte experimentelle Medizin. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer Verlag 1955, 125. Band, S. 229-235.  
- Über Embolien in den Arterienkreisen der Pia mater. Zeitschrift über die gesamte experimentelle Medizin, Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer Verlag 1955, 125. Band, S. 401-408.
55. SCHULZ, A. und KNIBBE, H. J.: Frankfurter Zeitschrift für Pathologie, Bd. 63, Seite 455-471 und Seite 472-492.
56. SCHUMMER, A.: Ein neues Mittel "Plastoid" und Verfahren zur Herstellung korrosionsanatomischer Präparate, Anat. Anz. 81, 177-201 (1935/36).

57. SCHÜRMANN, K.: Acta Neurochirurgica/Supplementum VII, 1961  
Kreislaufstörungen des Zentralnervensystems, herausgegeben von W. Tönnis, Köln u. F. Marguth, Köln, Springer-Verlag in Wien.
58. SHELISHEAR, J.I.: The basal arteries of the fore-brain, J. Anat., 55, 33, 1920.  
Arterial supply of cerebral cortex in Chimpanzee. J. Anat., 45, 65, 1930-31.
59. SÉZE, S. DE: Pression artérielle et ramollissement cérébral. Thèse, Paris, 1931.
60. STEPHENS: (siehe WELCH)
61. TALBOTT, J.: (siehe COBB, S.)
62. TESTUT, J.L.: Traité d'anatomie humaine. Anatomie descriptive, histologie, développement. 3<sup>e</sup> édit. Paris. 1895-1897.
63. TORKILDSEN, A. & KOPPANG, H.: Notes on the collateral cerebral circulation as demonstrated by carotid angiography. J. Neurosurg. 8, 269-278, 1951.
64. VANDER EECKEN, H. M., FISHER, C. M. & ADAMS, R. D.:  
The arterial anastomoses of the human brain and their importance in the delimitation on infarcts. Communic. at the "American Association of Neuro-pathologists" Atlantic City, June 17, 1951.  
J. Neuropath. Exper. Neurol. 2, 91-94, 1952.  
VANDER EECKEN, H. M. & ADAMS, R. D.:  
The anatomy and functional significance of the meningeal arterial anastomoses of the human brain. J. Neuropath. and Exp. Neur., 12, 132-157, 1953.
65. WELCH, K., STEPHENS, J., HUBER, W. & INGERSOLL, C.:  
The collateral circulation following middle cerebral branch occlusion. J. Neurosurg. 12, 360-368, 1955.
66. WENSTLER, M. E.: (siehe CLARK, E. R.)
67. WISLOCKI, G. R. & CAMPBELL, A. C. P.: The unusual manner of vascularization of the brain of the Opossum. Anat. Rec., 57, 177-188, 1917.  
(siehe CAMPBELL, A. C. P.)  
WISLOCKI, G. B. & CAMPBELL, A. C. P.: The unusual manner of vascularization of the brain of the Opossum. Anat. Rec. 67, 177, 1937.

## LEBENS LAUF

Als Fritz Ernst Wilhelm Hieber wurde ich am 28. Oktober 1936 als Sohn des Kaufmanns Fritz Arthur Hieber und seiner Ehefrau Luise Hieber, geb. Mößlin, in Hauingen/Lörrach, Baden, geboren.

Hier besuchte ich die Grundschule. Im Sommer 1948 trat ich in das Hans-Thoma-Gymnasium in Lörrach ein, an dem ich im Frühjahr 1956 die Reifeprüfung bestand. Danach begann ich im Sommer 1956 mein Medizinstudium an der Universität Basel, wo ich zwei Semester studierte.

Im Sommer 1957 immatrikulierte ich mich an der Universität Mainz, an der ich im März 1962 das medizinische Staatsexamen bestand.









